

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-136525

(43)Date of publication of application : 21.05.1999

(51)Int.Cl.

H04N 1/413

(21)Application number : 09-295931

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 28.10.1997

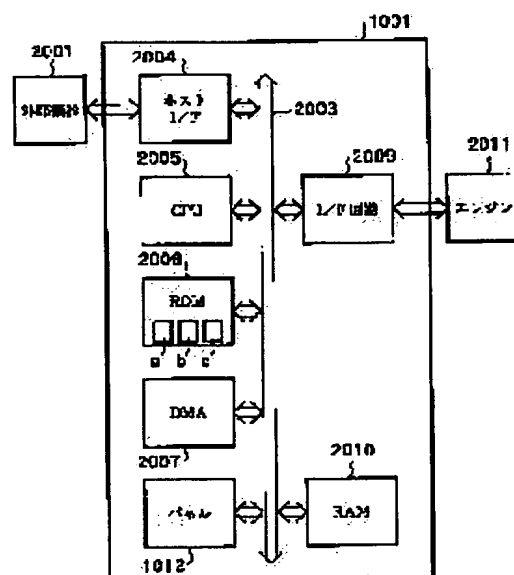
(72)Inventor : WAKANA TORU

(54) PROCESSOR AND METHOD FOR IMAGE PROCESSING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve an encoding rate and to reduce necessary memory by grasping drawing constitution included in image data and encoding the image data on an encoding system corresponding to the actual drawing state.

SOLUTION: A CPU 2005 controls a printer control unit and a ROM 2006 is stored with a program and data for performing controller control, etc. Then this processor retrieves the number of objects counted current bands from the memory to check what is the object of drawing constitution having the largest count value. The ROM 2006 is stored with different kinds of encoding routine and this count value is used to determine which of the methods is selected. There are a run-length system, etc., as the encoding system, and the encoding system having the highest encoding rate is experimentally determined by the drawing constitutions of objects. Then the encoding system matching the drawing constitution having the largest number of objects is selected.



* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An image processing device comprising:

A counting means which counts the number of objects contained in image data for every kind of object.

An expanding means which develops an object of said image data to raster data.

A selecting means which chooses a coding mode from a predetermined coding mode group according to the number of objects for every kind counted by said counting means.

An encoding means which codes said raster data with a coding mode with said selected selecting means

[Claim 2]The image processing device according to claim 1, wherein said counting means counts the number of objects in a band unit which divides 1-page image data into prescribed size.

[Claim 3]An image processing device comprising:

An expanding means which develops an object contained in image data to raster data.

A spare coding means which codes at least some raster data developed by said expanding means by each of two or more kinds of predetermined coding modes.

It responds to quantity of data coded by said spare coding means, and is said selecting means chosen from a coding mode of a passage about a coding mode. [two or more]

An encoding means which codes said raster data with a coding mode with said selected selecting means

[Claim 4]The image processing device according to claim 3, wherein said spare coding means performs preliminary coding in a band unit which divides 1-page image data into prescribed size.

[Claim 5]The image processing device according to claim 3 or 4 characterized by not performing deployment and its coding to raster data about an attention band which is further provided with a judging means which judges that an object is not contained in an attention band, and in which an object is not contained.

[Claim 6]An image processing device comprising:

The 1st rearrangement means rearranged to a pixel pattern according to concentration of the field when not in agreement [as compared with a predetermined pixel pattern, an observation region of prescribed size contained in raster data is left as it is, when in agreement, and].

An encoding means which codes raster data relocated by said 1st rearrangement means by a prescribed method.

[Claim 7]A judging means which judges a plain which said raster data are the raster data showing a color picture which comprises two or more color planes, and there are many character images, and is contained, By the 2nd rearrangement means that rearranges an observation region of prescribed size contained in raster data to a pixel pattern according to concentration of the field, and said judging means. The image processing device according to claim 6 having further a control means which relocates the other plain raster data by said 1st rearrangement means, and makes plain raster data judged as many character images being contained relocate a pixel by said 2nd rearrangement means.

[Claim 8]The image processing device according to claim 7 with which said judging means is characterized by a thing which is included for many character images in a black plain, and which judge a plain.

[Claim 9]A counting means which counts the number of character objects contained in image data for every plain, Have further an expanding means which develops an object contained in said image data to raster data, and said judging means, The image processing device according to claim 7 characterized by a thing which is included for many character images in a plain by which most many character objects

were counted by said counting means, and which judge as plain.

[Claim 10]The image processing device according to any one of claims 7 to 9, wherein a pattern which cannot express with a pixel pattern after rearrangement is used for the 1st rearrangement means as said predetermined pixel pattern.

[Claim 11]The image processing device according to any one of claims 7 to 9 rearranging an observation region by arranging a black pixel of the number of black pixels of an observation region, and the same number to a prescribed position when observation region of the rearrangement means [1st] does not correspond with said predetermined pixel pattern.

[Claim 12]The image processing device according to any one of claims 1 to 11 having further a decoding means which decodes raster data coded by said encoding means, and an output means which outputs decoded raster data.

[Claim 13]An image processing method comprising:

calculation which counts the number of objects contained in image data for every kind of object -- a process.

A deployment process of developing an object of said image data to raster data.

said calculation -- a selection process which chooses a coding mode from a predetermined coding mode group according to the number of objects for every kind counted by a process.

A coding process of coding said raster data with a coding mode with said selected selection process.

[Claim 14]said calculation -- the image processing method according to claim 13, wherein a process counts the number of objects in a band unit which divides 1-page image data into prescribed size.

[Claim 15]An image processing method comprising:

A deployment process of developing an object contained in image data to raster data.

A preliminary coding process of coding at least some raster data developed by said deployment process by each of two or more kinds of predetermined coding modes.

It responds to quantity of data coded by said preliminary coding process, and is said selection process chosen from a coding mode of a passage about a coding mode. [two or more]

A coding process of coding said raster data with a coding mode with said selected selection process.

[Claim 16]The image processing method according to claim 15, wherein said preliminary coding process performs preliminary coding in a band unit which divides 1-page image data into prescribed size.

[Claim 17]The image processing method according to claim 15 or 16 characterized by not performing deployment and its coding to raster data about an attention band which is further provided with a determination process which judges that an object is not contained in an attention band, and in which an object is not contained.

[Claim 18]An image processing method comprising:

The 1st rearrangement process rearranged to a pixel pattern according to concentration of the field when not in agreement [as compared with a predetermined pixel pattern, an observation region of prescribed size contained in raster data is left as it is, when in agreement, and].

A coding process of coding raster data relocated by said 1st rearrangement process by a prescribed method.

[Claim 19]A determination process which judges a plain which said raster data are the raster data showing a color picture which comprises two or more color planes, and there are many character images, and is contained, According to the 2nd rearrangement process that rearranges an observation region of prescribed size contained in raster data to a pixel pattern according to concentration of the field, and said determination process. The image processing method according to claim 18 having further a control process which relocates the other plain raster data by said 1st rearrangement process, and makes plain raster data judged as many character images being contained relocate a pixel by said 2nd rearrangement process.

[Claim 20]The image processing method according to claim 19 with which said determination process is characterized by a thing which is included for many character images in a black plain, and which judge as plain.

[Claim 21]calculation which counts the number of character objects contained in image data for every plain -- with a process. Have further a deployment process of developing an object contained in said image data to raster data, and said determination process, said calculation -- the image processing method according to claim 19 characterized by a thing which is included for many character images in a plain by which most many character objects were counted by a process, and which judge as plain.

[Claim 22]The image processing method according to any one of claims 19 to 21, wherein a pattern which cannot express with a pixel pattern after rearrangement is used for the 1st rearrangement process as said predetermined pixel pattern.

[Claim 23]The image processing method according to any one of claims 19 to 21 rearranging an observation region by arranging a black pixel of the number of black pixels of an observation region, and the same number to a prescribed position when observation region of the rearrangement process [1st] does not correspond with said predetermined pixel pattern.

[Claim 24]The image processing method according to any one of claims 13 to 23 having further a decoding process of decoding raster data coded by said coding process, and an output process which outputs decoded raster data.

[Claim 25]A computer readable storage medium which stores a program which performs image processing, comprising:

calculation which counts the number of objects with which said program is included in image data for every kind of object -- a code means.

A deployment code means to develop an object of said image data to raster data.

said calculation -- a select code means to choose a coding mode from a predetermined coding mode group according to the number of objects for every kind counted by a code means.

An encoding code means to code said raster data with a coding mode selected by said select code means.

[Claim 26]said calculation -- the storage according to claim 25, wherein a code means counts the number of objects in a band unit which divides 1-page image data into prescribed size.

[Claim 27]A computer readable storage medium which stores a program which performs image processing, comprising:

A deployment code means by which said program develops an object contained in image data to raster data.

A reserve encoding code means to code at least some raster data developed by said deployment code means by each of two or more kinds of predetermined coding modes.

It responds to quantity of data coded by said reserve encoding code means, and is said select code means to choose [two or more] from a coding mode of a passage, about a coding mode.

An encoding code means to code said raster data with a coding mode selected by said select code means.

[Claim 28]The storage according to claim 27, wherein said reserve encoding code means performs preliminary coding in a band unit which divides 1-page image data into prescribed size.

[Claim 29]The storage according to claim 26 or 28 characterized by not performing deployment and its coding to raster data about an attention band in which said program is further provided with a determination code means to judge that an object is not contained in an attention band, and an object is not contained.

[Claim 30]A computer readable storage medium which stores a program which performs image processing, comprising:

The 1st rearrangement code means rearranged to a pixel pattern according to concentration of the field when not in agreement [as compared with a predetermined pixel pattern, said program leaves an observation region of prescribed size contained in raster data as it is, when in agreement, and].

An encoding code means to code raster data relocated by said 1st rearrangement code means by a prescribed method.

[Claim 31]Said raster data are a color picture which comprises two or more color planes raster data which express, and said program, By determination code means to judge a plain which there are many character images and is contained, the 2nd rearrangement code means that rearranges an observation region of prescribed size contained in raster data to a pixel pattern according to concentration of the field, and said determination code means. The storage according to claim 30 having further a control code means to relocate the other plain raster data by said 1st rearrangement code means, and to make plain raster data judged as many character images being contained relocate a pixel by said 2nd rearrangement code means.

[Claim 32]The storage according to claim 31 with which said determination code means is characterized by a thing which is included for many character images in a black plain, and which judge as plain.

[Claim 33]calculation which counts the number of character objects with which said program is included

in image data for every plain -- with a code means. Have further a deployment code means to develop an object contained in said image data to raster data, and said determination code means, said calculation -- the storage according to claim 31 characterized by a thing which is included for many character images in a plain by which most many character objects were counted by a code means, and which judge as plain.

[Claim 34]The storage according to any one of claims 31 to 33, wherein a pattern which cannot express with a pixel pattern after rearrangement is used for said 1st rearrangement code means as said predetermined pixel pattern.

[Claim 35]The storage according to any one of claims 31 to 33 rearranging an observation region by arranging a black pixel of the number of black pixels of an observation region, and the same number to a prescribed position when observation region of said rearrangement code means [1st] does not correspond with said predetermined pixel pattern.

[Claim 36]The storage according to any one of claims 25 to 35, wherein said program is further provided with a decoding code means to decode raster data coded by said encoding code means, and an output code means to output decoded raster data.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the image processing device and method of having a function rasterized, for example per band.

[0002]

[Description of the Prior Art]Conventionally, in the image forming device called what is called page printers, such as a laser beam printer, the raster data for 1 page were held on the raster memory, and image processing was performed. Such an image forming device treats all pictures as raster data not only from a text but a mere figure to a picture like a photograph.

[0003]Resolution of these image forming devices improves in recent years, for example, the memory of 4MByte is needed by 1 page in A4 size in the resolution of 600dpi. Thus, required memory space is also in the tendency which increases increasingly as resolution improves. The gradation currently conventionally expressed with 1-pixel 2 gradation (1 bit) is also improving to 16 gradation (4 bits) - 256 gradation (8 bits), and needs an increasingly huge raster memory increasingly.

[0004]In order to stop the cost hike by increase of such a memory, various ** memory technology, especially data coding (coding) art are proposed. The method which codes the memory rasterized per band especially as coding technology was common.

[0005]When the same contents continued as an easy encoding method, methods, such as a run length method coded with the numerals which show it, existed. These days, a JBIG agreement-ized method is developed and more highly efficient coding can be performed now. The JBIG coding mode uses arithmetic agreement and codes by predicting the noticed picture element which it is going to code using appearing probability from two or more noticed picture element fields. The prediction probability is raised by taking a dither period etc. into consideration to arrangement of the noticed picture element field, and encoding efficiency is improved. The details of this art are indicated to the CCITT standard advice T.82.

[0006]The method of coding raster data using such an encoding method is a general method.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, when coding the raster data of a band unit, in order to code only with a fixed coding mode, there was the 1st problem that a coding rate may not be good depending on the contents of raster data, and the utilization ratio of a memory did not become good.

[0008]Although lack of the data after decoding is allowed when it cannot store in a memory, even if it codes, it may code by irreversible encoding methods, such as a discrete cosine transform which it is efficient and can be coded. However, degradation of a picture will arise in that case.

[0009]Then, in order to lessen degradation of a picture and to gather a coding rate, before coding, the technique changed into the form which is easy to code raster data is. This technique scanning raster data by the pattern for the mxn (m and n are positive integers) pixel prepared beforehand, maintaining the pixel pattern of mxn in agreement as it is, and saving that concentration about a conflicting mxn pattern. A mxn pattern is changed by a threshold matrix. A coding rate improves in case of this method by concentration being saved and choosing a pattern which the repetition with it which has little degradation of the image after decoding produces. [regular as a pattern after conversion]

[0010]However, when it was a case of the color picture, the pattern needed to be changed, for example to the plain of four YMCK(s), and there was the 2nd problem that processing time started too much.

[0011]This invention was made in view of the above-mentioned conventional example, and raises a coding rate with the application of the encoding method which was most suitable for the raster data when the raster data of a band unit were coded, and it sets it as the 1st purpose to provide the image

processing device and method of reducing a required memory.

[0012]It sets it as the 2nd purpose to provide the image processing device and ***** which are quick and can be managed with gathering ***** and also raising processing time, and image quality deterioration coding so that it may be few by high definition at small memory space.

[0013]

[Means for Solving the Problem]To achieve the above objects, an image processing device of this invention comprises the following composition. Namely, a counting means which counts the number of objects contained in image data for every kind of object, An expanding means which develops an object of said image data to raster data, According to the number of objects for every kind counted by said counting means, it has a selecting means which chooses a coding mode from a predetermined coding mode group, and an encoding means which codes said raster data with a coding mode with said selected selecting means.

[0014]Or an expanding means which develops an object contained in image data to raster data, A spare coding means which codes at least some raster data developed by said expanding means by each of two or more kinds of predetermined coding modes, According to quantity of data coded by said spare coding means, it has an encoding means which codes said raster data with a coding mode chosen by said selecting means chosen from a coding mode of a passage, and said selecting means in a coding mode.

[two or more]

[0015]Or an observation region of prescribed size contained in raster data is compared with a predetermined pixel pattern, When in agreement, it leaves as it is, and when not in agreement, it has the 1st rearrangement means rearranged to a pixel pattern according to concentration of the field, and an encoding means which codes raster data relocated by said 1st rearrangement means by a prescribed method.

[0016]An image processing method of this invention comprises the following composition. namely, calculation which counts the number of objects contained in image data for every kind of object -- with a process. A deployment process of developing an object of said image data to raster data, said calculation -- according to the number of objects for every kind counted by a process, it has a selection process which chooses a coding mode from a predetermined coding mode group, and a coding process of coding said raster data with a coding mode with said selected selection process.

[0017]Or a deployment process of developing an object contained in image data to raster data, A preliminary coding process of coding at least some raster data developed by said deployment process by each of two or more kinds of predetermined coding modes, According to quantity of data coded by said preliminary coding process, it has a coding process of coding said raster data with a coding mode chosen by said selection process chosen from a coding mode of a passage, and said selection process in a coding mode. [two or more]

[0018]Or an observation region of prescribed size contained in raster data is compared with a predetermined pixel pattern, When in agreement, it leaves as it is, and when not in agreement, it has the 1st rearrangement process rearranged to a pixel pattern according to concentration of the field, and a coding process of coding raster data relocated by said 1st rearrangement process by a prescribed method.

[0019]A storage of this invention comprises the following composition. That is, it is a computer readable storage medium which stores a program which performs image processing, and said program is provided with the following.

A counting means which counts the number of objects contained in image data for every kind of object.

An expanding means which develops an object of said image data to raster data.

A selecting means which chooses a coding mode from a predetermined coding mode group according to the number of objects for every kind counted by said counting means.

An encoding means which codes said raster data with a coding mode with said selected selecting means.

[0020]Or are a program which performs image processing a computer readable storage medium to store, and said program, A deployment code means to develop an object contained in image data to raster data, A reserve encoding code means to code at least some raster data developed by said deployment code means by each of two or more kinds of predetermined coding modes, According to quantity of data coded by said reserve encoding code means, it has an encoding code means to code said raster data with a coding mode chosen in a coding mode by said select code means to choose [two or more] from a coding mode of a passage, and said select code means.

[0021]Or are a program which performs image processing a computer readable storage medium to store,

and said program, An observation region of prescribed size contained in raster data is compared with a predetermined pixel pattern, When in agreement, it leaves as it is, and when not in agreement, it has the 1st rearrangement code means rearranged to a pixel pattern according to concentration of the field, and an encoding code means to code raster data relocated by said 1st rearrangement code means by a prescribed method.

[0022]

[Embodiment of the Invention]

[Composition of a printer common to an embodiment] Drawing 1 is a sectional view showing the internal structure of the laser beam printer (it abbreviates to LBP hereafter) applied to an embodiment, and this LBP can register registration, a fixed form form (form data), etc. of a character pattern from unillustrated data resources. In the figure, while the LBP main part 1000 inputs and memorizes text (character code), form information, or a macroinstruction supplied from the host computer (external instrument 2001 of drawing 2) connected outside, A character pattern, a form pattern, etc. corresponding according to those information are created, and an image is formed in the record paper which is a recording medium. A switch, a LED display device, etc. for **** are allotted to the navigational panel 1012. The printer control unit 1001 analyzes the text etc. which are supplied from control and the host computer of the LBP1000 whole. This control unit 1001 changes into a video signal the character pattern and picture signal which correspond text, and outputs them to the laser driver 1002. The laser driver 1002 is a circuit for driving the semiconductor laser 1003, and carries out the on-off change of the laser beam 1004 discharged from the semiconductor laser 1003 according to the inputted video signal. The laser 1004 is shaken at a longitudinal direction by the rotating polygon 1005, and scans the electrostatic drum 1006 top. Thereby, the electrostatic latent image of a picture is formed on the electrostatic drum 1006. After this latent image is developed with the development unit 1007 of the electrostatic drum 1006 circumference, it is transmitted to a recording form. Using a cut sheet in this recording form, a cut sheet recording form is stored by the paper cassette 1008 with which LBP1000 was equipped, is incorporated in a device with the feed roller 1009 and the pseudo-** rollers 1010 and 1011, and is supplied to the electrostatic drum 1006.

[0023]Drawing 2 is a block diagram of the printing system which comprises an external instrument and a printer. In drawing 2, the external instrument 2001 is a host computer etc. and the printer control unit 1001 of it is the same as it which showed by drawing 1. In the control unit 2001, host I/F2004 receives print data from the external instrument 2001, and contains the buffer part which stores it. CPU [by which CPU2005 controls the printer control unit 1001], and ROM2006 stores the program and data which perform controller control etc. As this program, the program and the predetermined coding processing program of the flow chart of drawing 3 thru/or drawing 9 mentioned later are contained. Two or more coding disposal methods a, b, and c are contained in the coding processing program. DMA2007 is direct memory access control controlled by CPU. The navigational panel 1012 is a thing as drawing 1 showed. The I/F circuit 2009 is an interface circuit which sends out data to the engine 2011, and contains the output buffer section for storing data. RAM2010 shows the RAM part which stores the data etc. which are processed by CPU2005.

[A 1st embodiment] With the printer constituted by drawing 1 and drawing 2 like, data is received from a host computer and the printout of it is carried out. In that case, the received data is once coded for every band, and it decodes one band at a time in compression and the place which stored and gathered by 1 page, and outputs from an engine. The flow chart of drawing 3 shows the procedure of coding and storing the received data.

[0024]First, in Step 301, the control section 1001 of the printer 1000 inputs the image data which was generated by host I/F2004 with the external instrument 2001 and which was described by the Page Description Language.

[0025]The inputted Page Description Language is translated into band agreement-ized expression divided per band in Step 302. The "bit map" divided per band with band agreement-ized expression here, It is a general term of the drawing logic at the time of drawing drawing objects, such as a "run length", a "trapezoid", a "box", and "a bit map formed into high-speed boundary agreement", a background pattern, and them to a raster memory (it overwrites [taking logical sum,]). It is indicated by JP,6-87251,A about the details of this band agreement-ized expression.

[0026]In Step 303, drawing objects, such as the above "bit map" and a "run length", investigate of what kind of drawing composition it is a thing. Drawing composition here puts the contents of the concrete objects, such as a "character", an "image", and a "line." And the number of the objects for every drawing composition, such as a "character" and an "image", is counted for every band. The drawing

composition of this object may only be called the kind of object.

[0027]In Step 304, the counted value of the object of band agreement-ized expression created at Step 302 and Step 303 and each drawing composition for every band is stored in the memory of field where said raster memory is another. For example, it is the condition which it said that was a character objects and said was b image objects.

[0028]"N" of Step 305 shows the band (current band) in the midst of processing, 0 shows the first band, and "N_MAX" shows the last band. The range of "N" in this case is made into $0 \leq N \leq N_MAX$. However, "N" and "N_MAX" are integers.

[0029]In Step 306, it is confirmed whether the band under processing exceeds the last band (N_MAX). This processing will be ended supposing it becomes ($N > N_MAX$). If it becomes ($N \leq N_MAX$), it will progress to Step 307 and rasterizing processing of a current band (band N) will be performed. Rasterizing processing is carrying out bit map development of a drawing object, background patterns, etc., such as a "bit map" band-agreement-ization-expressed, a "run length", a "trapezoid", a "box", and "a bit map formed into high-speed boundary agreement", to a raster memory based on drawing logic.

[0030]Searching with Step 308 the number of the objects of the current band counted at Step 303 from the memory stored at Step 304, the object of drawing composition with most counted value investigates something.

[0031]Although two or more kinds of coding routines are stored in ROM2006, in Step 309, it is determined from the counted value of Step 308 which is chosen among these two or more coding for a coding mode. There are various things, such as a run length method, a pack BITTSU method, and a JBIG system, in a coding mode, and the coding mode with the highest coding rate is experientially defined for every drawing composition of an object. For example, if it is an image and a JBIG system etc. are characters, a run length method, LZ (Lempel-Ziv) method, etc. are suitable. In Step 309, the coding mode which suits drawing composition with most objects is chosen. Here, the coding mode "the method A" should be chosen from two or more coding modes.

[0032]In Step 310, the band rasterized to the raster memory at Step 307 is coded using the coding mode "A" selected at Step 309, and it stores in a field different from a raster memory. Specifically, the encoding program of the selected method "A" is executed for the current band in a raster memory as input data.

[0033]In Step 311, a current band (band N) is carried forward to the following band (band (N+1)), and 306 or less step is repeatedly performed until it becomes the last band similarly.

[0034]Since it performs by a method suitable for the object of the drawing composition in which most coding of print data is included for every band as mentioned above, data can be coded efficiently.

[0035]Thus, the coded raster data are carried out like drawing 17, and are outputted to printer engine. That is, the raster data for every coded band are read to two band memories (Step 171), it is decoded, and it stores in one band memory (Step 172). The raster data decoded from another band memory are outputted as a video signal, and are made to print in parallel to this. It may change into a video signal, decoding.

[A 2nd embodiment] Drawing 4 is a control procedure of data coding used instead of drawing 3.

[0036]First, the control section 1001 of the printer 1000 inputs the image data described by the Page Description Language generated by host I/F2004 with the external instrument 2001. The inputted Page Description Language is translated into band agreement-ized expression divided per band in Step 402.

[0037]In Step 403, band agreement-ized expression created at Step 402 is stored in the memory of a field different from said raster memory.

[0038]"N" of Step 404 shows the band of KARENTO currently processed, and "N_MAX" shows the last band. The range of "N" in this case is made into $0 \leq N \leq N_MAX$. However, "N" and "N_MAX" are integers.

[0039]In Step 405, it is confirmed whether the band under processing exceeds the last band (band N_MAX). Supposing it becomes ($N > N_MAX$), this processor will be ended at Step 411. If it becomes ($N \leq N_MAX$), it will progress to Step 406 and rasterizing processing of a current band (band N) will be performed.

[0040]They are two or more coding mode ***** about the predicted value of the coding size at the time of coding the inside of the rasterized raster memory in Step 407. The encoding program of two or more kinds of methods is stored in ROM2006, two or more coding modes are chosen from the inside in order, and coding size is predicted. There are various things, such as a run length method, a pack BITTSU method, and a JBIG system, in a coding mode.

[0041]As the method of the prediction in Step 407, there is a method of performing preliminary coding, for example. It is made to code about some or all of data in this method using the encoding program of several kinds. As a result, the coding mode with which the small output of size was obtained most, i.e., a method with the highest compression ratio, is chosen.

[0042]In Step 408, a coding mode with the most sufficient coding rate is chosen by the result of Step 407 from two or more kinds of encoding programs stored in ROM2006. Here, the coding mode "A" should be chosen.

[0043]In Step 409, the band rasterized to the raster memory at Step 406 using the coding mode "A" selected at Step 408 is coded, and it stores in a field different from a raster memory.

[0044]A current band (band N) is used as the following band in Step 410. After this, 405 or less step is repeatedly performed until it becomes the last band similarly.

[0045]The compression raster data for every band produced by making it above are decoded and outputted in the procedure of drawing 17.

[0046]In an above-mentioned method, since preliminary coding is performed and a coding mode with the highest compression ratio is chosen as a result, the optimal coding mode can be chosen and the memory of a printer can be used effectively.

[A 3rd embodiment] Drawing 5 is a control procedure of data coding used instead of drawing 3.

According to this embodiment, when rasterizing each band, the existence of an object is checked and it does not rasterize about the band of the blank part containing no objects.

[0047]In drawing 5, the control section 1001 of the printer 1000 inputs first the image data described by the Page Description Language generated by host I/F2004 with the external instrument 2001.

[0048]The inputted Page Description Language is translated into band agreement-ized expression divided per band in Step 502.

[0049]In Step 503, drawing objects, such as the above "bit map" and a "run length", investigate of what kind of drawing composition it is a thing. And the number of objects of each drawing composition is counted for a "character", an "image", etc. for every band.

[0050]In Step 504, the number of objects of band agreement-ized expression created at Step 502 and Step 503 and each drawing composition for every band is stored in the memory of field where said raster memory is another.

[0051]"N" of Step 505 shows the current band currently processed, and "N_MAX" shows the last band. The range of "N" in this case is made into $0 \leq N \leq N_MAX$. However, "N" and "N_MAX" are integers.

[0052]In Step 506, it is confirmed whether the band under processing exceeds the last band (band N_MAX). This processing will be ended supposing it becomes ($N > N_MAX$). If it becomes ($N \leq N_MAX$), it will progress to Step 507.

[0053]In Step 507, it is investigated whether an object exists in a current band (band N).

[0054]Supposing an object exists in a current band, rasterizing processing of a current band (band N) will be performed at Step 508.

[0055]Searching with Step 509 the counted value counted at Step 503 from the memory stored at Step 504, the object of drawing composition with most counted value investigates something.

[0056]In Step 509, although two or more kinds of coding routines are stored in ROM2006, it is determined from the counted value of Step 508 which is chosen among these two or more coding for a coding mode. The coding mode which suits best for every object is defined experientially. There are various things, such as a run length method, a pack BITTSU method, and a JBIG system, in a coding mode. The coding "A" should be chosen from two or more coding modes. This procedure is the same as that of a 1st embodiment.

[0057]In Step 511, the band rasterized to the raster memory at Step 508 using the coding mode "A" selected at Step 501 is coded, and it stores in a field different from a raster memory.

[0058]When an object does not exist in a current band (band N) at Step 507, it progresses to Step 512, without carrying out anything. When there is no object, it does not rasterize in order to lose rasterizing time, encoding time, decoding time, and a coding band storing region and to carry out performance improvement and memory efficiency-ization.

[0059]In Step 512, a current band (band N) is recommended to the following band. After this, 506 or less step is repeatedly performed until it becomes the last band similarly.

[0060]Since coding of print data is performed by the above-mentioned procedure by a method suitable for the object of the drawing composition most included for every band, by it, it can code data efficiently. Since the procedure of Step 508 thru/or Step 511 is skipped about the band in which an object is not contained, it can process promptly by losing rasterizing time, encoding time, decoding time

and coding band storing time.

[A 4th embodiment] Drawing 6 is a control procedure of data coding used instead of drawing 3.

According to this embodiment, when rasterizing each band, the existence of an object is checked and it does not rasterize about the band of the blank part containing no objects.

[0061]In drawing 6, the control section 1001 of the printer 1000 inputs the image data described by the Page Description Language generated by host I/F2004 with the external instrument 2001 at Step 601.

[0062]The inputted Page Description Language is translated into band agreement-ized expression divided per band in Step 602.

[0063]In Step 603, band agreement-ized expression created at Step 602 is stored in the memory of a field different from said raster memory.

[0064]"N" of Step 604 shows the band of KARENTO currently processed, and "N_MAX" shows the last band. The range of "N" in this case is made into $0 \leq N \leq N_MAX$. However, "N" and "N_MAX" are integers.

[0065]In Step 605, it is confirmed whether the band under processing exceeds the last band (band N_MAX). This processing will be ended supposing it becomes ($N > N_MAX$). If it becomes ($N \leq N_MAX$), it will progress to Step 606.

[0066]In Step 606, it is investigated whether an object exists in a current band (band N).

[0067]Supposing an object exists in a current band, rasterizing processing of a current band (band N) will be performed at Step 607.

[0068]They are two or more coding mode ***** about the predicted value of the coding size at the time of coding the inside of the rasterized raster memory in Step 608. Two or more kinds of encoding programs are stored in ROM2006, a coding mode is chosen from the inside in order, and coding size is predicted. There are various things, such as a run length method, a pack BITTSU method, a JBIG system, and —, in a coding mode. The method of prediction is the same as that of a 2nd embodiment.

[0069]In Step 609, a coding mode with the most sufficient coding rate is chosen from two or more kinds of coding modes by the result of Step 608. Here, the coding mode "A" should be chosen.

[0070]In Step 610, the band rasterized to the raster memory at Step 607 is coded using the encoding program of the coding mode "A" selected at Step 609, and it stores in a field different from a raster memory.

[0071]When an object does not exist in a current band (band N) at Step 606, it progresses to Step 611, without carrying out anything. When there is no object, it does not rasterize in order to lose rasterizing time, encoding time, decoding time, and a coding band storing region and to carry out performance improvement and memory efficiency-ization.

[0072]A current band (band N) is used as the following band in Step 611. After this, 605 or less step is repeatedly performed until it becomes the last band similarly.

[0073]Since coding of print data is performed by a coding mode with the highest compression ratio by preliminary coding processing by the above-mentioned procedure, by it, it can code data efficiently. Since the procedure of Step 607 thru/or Step 610 is skipped about the band in which an object is not contained, it can process promptly by losing rasterizing time, encoding time, decoding time, and coding band storing time.

[0074]in addition — the above 1st thru/or a 4th embodiment — as a coding mode — reversible encoding and irreversible encoding — whichever may be used.

[0075]Although processing within a printer was mentioned as the example as the above 1st thru/or a 4th embodiment, even when carrying out coding processing for every band on a host computer, the optimal coding mode can be chosen similarly. In this case, if the step of the input of image data is removed among the procedures shown in drawing 3 thru/or drawing 6, it realizes by executing the program which was supplied by CPU191 of the host computer of drawing 18 from FDD193 or HDD194, and was loaded to RAM192. The data compressed for every band will be sent to the printer 1000, and a printout will be decoded and carried out for every band in the procedure of drawing 17 in the printer 1000.

[0076]As explained above, when image data was coded, by grasping the drawing composition included in it and coding with the coding mode according to the drawing actual condition, the coding rate improved and the increase in efficiency of the memory resource was attained. The increase in efficiency of the memory resource was attained by predicting the size of the coded data and coding image data with a coding mode with the most sufficient coding rate. To the band without an object, the increase in efficiency of a memory resource and improvement in processing speed were attained by excluding processing of series, such as rasterizing and coding.

[A 5th embodiment] As a 5th embodiment, when carrying out a printout especially with a color printer, the procedure coded efficiently is explained. An irreversible coding mode may be chosen as they are the 1st thru/or the 4th method. In this case, the image after decoding has deteriorated compared with the image before coding. In order to prevent this, efficiently, the picture itself coded is changed so that it can code by a high compression rate, and the back performs reversible coding. Since this conversion is performed so that concentration may be saved, although the image after decoding differs from the image before coding a little, irreversible encoding does not deteriorate more nearly substantially.

[0077] Although the printer shown in drawing 1 and drawing 2 is used in this embodiment, Unlike the 1st - a 4th embodiment, it is not necessary to have two or more methods as a coding mode and, and since a printer is a color, the developing section is prepared for every color, and it is controlled so that image formation is also performed one by one for every color.

[0078] Drawing 7 is a flow chart which shows a procedure after receiving the image data in the printer of a 5th embodiment until it codes.

[0079] In drawing 7, the control section 1001 of the printer 1000 inputs the image data described by the Page Description Language generated by host I/F2004 with the external instrument 2001 at Step 701.

[0080] The inputted Page Description Language is translated into the band coding expression divided per band in Step 702. It is as a 1st embodiment having explained the band coding expression.

[0081] In Step 703, band agreement-ized expression created at Step 702 is stored in a memory.

[0082] "B" of Step 704 shows the band of KARENTO currently processed, and "B_MAX" shows the last band. The range of "B" in this case is made into $0 \leq B \leq B_MAX$. However, "B" and "B_MAX" are integers. In Step 704, this "B" is initialized to 0.

[0083] "P" of Step 705 shows the plain of YMCK space, and is [-- It is referred to as P=3.] Y plain. -- P=0, M plain -- P=1, C plain -- P=2, K plain "P_MAX" shows (plain number-1). In this case, it is P_MAX=3. In Step 705, this "P" is initialized to 0.

[0084] In Step 706, it is confirmed whether the band under processing exceeds the last band (band B_MAX). This processing will be ended supposing it becomes $(B > B_MAX)$. If it becomes $(B \leq B_MAX)$, it will progress to Step 707.

[0085] In Step 707, it is confirmed whether the value of "P" exceeds P_MAX. Supposing it surpasses P_MAX, the band will be judged to be what all the plain processings ended, and will make a current band (band B) shift to the following band at Step 708. if -- " $(P \leq P_MAX)$ " -- it is -- the current plain (P plain) of a current band (band B) is rasterized at Step 709. Rasterizing processing is carrying out bit map development of a drawing object, background patterns, etc., such as a "bit map" band-agreement-- ization-expressed, a "run length", a "trapezoid", a "box", and "a bit map formed into high-speed boundary agreement", to a raster memory based on drawing logic.

[0086] In Step 710, it is investigated whether P plain is [K (black)] plain. If it is plains other than K plain, picture element position rearrangement processing is performed at Step 711. Picture element position rearrangement processing is processing which rearranges arrangement of a pixel regularly, holding the concentration by making a predetermined picture element region into a unit so that it may mention later. If it is K plain, picture element position storage processing will be performed at Step 712. In picture element position storage processing, arrangement of a pixel is regularly rearranged, holding the concentration by making a predetermined picture element region into a unit like picture element position rearrangement processing as mentioned later. However, unlike picture element position rearrangement processing, this rearrangement processing is not performed unconditionally, but a specific pixel pattern is held without changing arrangement, and rearranges about the other pattern.

[0087] It is because K plain has many objects of a character compared with other plains (YMC plain) as for having observed K plain here. In coding processing of drawing 7, since a pixel is changed in order to gather a coding rate, degradation of some image quality may take place. However, it is a character that degradation of image quality especially becomes remarkable. Then, in order to maintain the image quality of a character, picture element position storage processing is performed to K plain.

[0088] After these processings finish, it stores in a memory other than the memory which performs coding processing of raster data by Step 713, and stores raster data.

[0089] Next, the preparations which move the plain processed at Step 714 to the following plain are made. For example, if the end of processing of the Y plain is carried out, next, processing of M plain will be prepared. And it returns to Step 707 again and the above-mentioned processing is continued.

<Picture element position rearrangement processing> Picture element position rearrangement processing is explained here using the flow chart of drawing 8. First, one raster data of $m(\text{dot}) \times n(\text{line})$ like drawing 10 as plain of one band are considered. Data gradation of these raster data is made into one

bit per pixel, and it is expressed that the position of a pixel is set to xy coordinate system as shown in a figure (x, y). For example, it is expressed [whose pixel of an upper left corner is] like drawing 10 (0, 0), and the pixel of a lower right corner is expressed as (m-1, n-1). Although the unit of an axb pixel refers these raster data in this example, $a \geq 2$, $b \geq 2$, $m > a$, and $n > b$ are conditions in that case.

[0090]In drawing 8, a picture element position (x, y) is initialized to (0, 0) at Step 801.

[0091]A y-coordinate is checked in Step 802. y_MAX is the maximum of a y-coordinate, i.e., n-1. When the value of y exceeds y_MAX , this processor is ended at Step 811. When the value of y is below y_MAX , it progresses to Step 803.

[0092]An x-coordinate is checked in Step 803. When the value of x exceeds x_MAX , a y-coordinate is made to skip at Step 810 for b minutes, and x is set to 0. When the value of x does not exceed x_MAX , it progresses to Step 804.

[0093]That is, in a series of processings of Step 802 and Step 803. If it collects an axb pixel every, and is referred to and a x coordinate value becomes x_MAX , advancing a pixels at a time along x shaft orientations from the position of a pixel (0, 0), every [an axb pixel] will be again referred to along x shaft orientations from the position advanced to y shaft orientations b lines (0, b).

[0094]In Step 804, the unit of the axb pixel which makes coordinates (x, y) an upper left corner refers attention raster data. The axb picture element region which attracts attention will be called a noticed picture element field.

[0095]The concentration of a noticed picture element field is investigated in Step 805. The concentration of a noticed picture element field here is the number of the black pixels in a noticed picture element field. If it is a picture element region of axb of a binary, there is a pattern of $2^{(axb)}$ (x^y expresses the y-th power of x), but it is a passage if it is the number of black pixels (axb+1). For example, when the number of $a=b=2$, i.e., noticed picture element fields, is 2x2, as shown in drawing 11, there are 16 kinds of patterns. Coating (black portion) of a dot carries out partial attention here, and let that number be the concentration of this noticed picture element field. Concentration is set to 1 when one of the noticed picture element fields of 2x2 is applied. That is, in the case of the pixel of 2x2, as shown in a figure, it will have five steps of concentration information of 0-4.

[0096]In Steps 806-808, a noticed picture element field is changed using the threshold matrix (here, let 2x2 be an example) of drawing 12 stored in ROM2006.

[0097]Here explains the method of conversion of a noticed picture element field. The number z of 0-3 is first shaken at each cell like drawing 12 supposing the threshold matrix of axb. Let the matrix which made the black pixel the cell of the number smaller than the concentration value of the noticed picture element field for which it asked at Step 805 be a noticed picture element field after conversion in this threshold matrix. That is, if it becomes ($z < \text{concentration value}$), the pixel corresponding to the cell which the number z on a threshold matrix points out can be made into a black pixel. That is, in the case of the noticed picture element field of the concentration 1, a pixel will be changed so that the dot of the upper left which is a cell of $z=0$ may serve as a black pixel. In the case of the concentration 2, the pixel corresponding to [case / of the cell of $z=0$ and 1 and the concentration 3] the cells, i.e., all the cells, of $z=0$, and 1, 2 and 3 in the case of the cell of $z=0$, and 1 and 2 and the concentration 4 is changed so that it may become a black pixel.

[0098]In Step 807, the result of Step 806 determines new pixel arrangement, and a noticed picture element field is changed into new pixel arrangement at Step 808.

[0099]The next noticed picture element field is set as the pixel of a dot point at Step 809, without changing a line.

[0100]By changing arrangement of a pixel about plains other than black as mentioned above, being held, the concentration of a pixel is changed so that it may comprise five kinds of patterns about the picture element region which attracts attention. For this reason, since all become the same pixel arrangement about the axb picture element region of the concentration and it becomes a regular picture, encoding efficiency becomes high. For example, the run length method coded with the numerals which show it when the same contents continue, Such a high compression ratio is obtained that the same code sequence occurs frequently in a method like LZ coding which removes a recurrent pattern or the Huffman method which replaces a code sequence by other code sequences, and the JBIG system which predicts a peripheral pixel to a noticed picture element.

[0101]This size is also changeable although 2x2 picture element regions were used as a noticed picture element field in the above-mentioned example. The threshold matrix at the time of setting a noticed picture element field to 4x4 and 8x8 is shown in drawing 13 and drawing 14, respectively. The value of each cell in a figure is equivalent to the above-mentioned value z. When a noticed picture element field

is enlarged, since each pattern becomes large, it can be expected that encoding efficiency will increase. <Picture element position storage processing> The flow chart of drawing 9 is used and explained about picture element position storage processing below. Steps 901-904 omit explanation for the same contents as Steps 801-804 of drawing 8.

[0102]In Step 905, pattern comparison of a noticed picture element field is performed. What is called pattern comparison here is processing generally called pattern matching. When a noticed picture element field is 2x2, as shown in drawing 11, there are 16 kinds of patterns. This step compares whether the reference pattern and noticed picture element field of drawing 15 beforehand stored in ROM2006 are in agreement. When a noticed picture element field and one pattern of drawing 15 are in agreement here, it progresses to Step 911 and conversion of this pixel is not performed. if -- any of the pattern of a noticed picture element field and drawing 15 -- although -- when not in agreement, rearrangement processing of a noticed picture element field is performed from Step 906.

[0103]Steps 906-910 omit this explanation for the same contents as Steps 805-809 of drawing 8.

[0104]Thus, about a pattern specific about a black plain, it holds as it is, and arrangement of a pixel will be changed if it is the other pattern. About the pattern rearranged by carrying out like this, being held, the concentration of a pixel is changed so that it may comprise five kinds of patterns about the picture element region which attracts attention. For this reason, since all become the same pixel arrangement about the axb picture element region of the concentration and it becomes a regular picture, encoding efficiency becomes high. For example, the run length method coded with the numerals which show it when the same contents continue, Such a high compression ratio is obtained that the same code sequence occurs frequently in a method like LZ coding which removes a recurrent pattern or the Huffman method which replaces a code sequence by other code sequences, and the JBIG system which predicts a peripheral pixel to a noticed picture element.

[0105]The above-mentioned specific pattern is as the reference pattern shown in drawing 15. This reference pattern is for holding the pattern completely lost, if a pixel is rearranged according to the threshold matrix of drawing 12. If the threshold matrix of drawing 12 is followed, there will be only five kinds shown by the double frame in drawing 11 of patterns after rearrangement. It is impossible to express the slash (a monochrome boundary is also included) from the upper right to the lower left in a noticed picture element field in this pattern. It becomes impossible for this reason, to express sharply the slash from this upper right to the lower left. If it is natural pictures, it is not conspicuous, but in the picture urged to form an outline clearly like a character pattern, degradation of this picture is dramatically conspicuous. Then, degradation of a picture can be prevented by saving the slash from the upper right like drawing 15 to the lower left in the procedure of drawing 9.

[0106]While being able to make a pixel pattern regular as mentioned above and being able to raise encoding efficiency, degradation of the character image contained in a black plain can be prevented. For this reason, memory space required for a printer can be stopped and image quality is not reduced.

[A 6th embodiment] Although it performed picture element position storage processing as a plain with many characters to the black plain in a 5th embodiment, in this embodiment, a plain with many characters is looked for and picture element position storage processing is performed about the plain.

[0107]Drawing 16 is a flow chart of the coding procedure which changes to drawing 7 of a 5th embodiment and is performed.

[0108]First, the control section 1001 of the printer 1000 inputs the image data described at the Page Description Language generated by host I/F2004 with the external instrument 2001 at Step 1601.

[0109]The inputted Page Description Language is translated into band agreement-ized expression divided per band in Step 1602.

[0110]In Step 1603, when creating a band coding expression at Step 1602, the number of character objects is counted for every plain about each band.

[0111]In Step 1604, band agreement-ized expression created at Step 1602 is stored in a memory.

[0112]"B" of Step 1605 shows the band of KARENTO currently processed, and "B_MAX" shows the last band. "B" range in this case is made into $0 \leq B \leq B_MAX$. However, "B" and "B_MAX" are integers. In Step 1605, this "B" is initialized to 0.

[0113]"P" of Step 1606 shows the plain of YMCK space, and, in the case of this example, makes it Y plain =0, M plain =1, C plain =2, and K plain =3. "P_MAX" shows (plain number-1). In this case, it is "P_MAX=3." In Step 1606, this "P" is initialized to 0.

[0114]In Step 1607, it is confirmed whether the band under processing exceeds the last band (band B_MAX). This processing will be ended supposing it becomes $(B > B_MAX)$. If it becomes $(B \leq B_MAX)$, it will progress to Step 1608.

[0115]In Step 1608, about the current band (band B), as a result of counting at Step 1603, most plains of alphabetic data are memorized.

[0116]In Step 1609, it is confirmed whether the value of "P" exceeds P_MAX. Supposing it surpasses P_MAX, the band will be judged to be what all the plain processings ended, and will make the preparations which make a current band (band B) shift to the following band at Step 1610. if -- ($P \leq P_MAX$) it is -- rasterizing processing of a current band (band B) current plain (P -- plain) is performed at Step 1611.

[0117]In Step 1612, that P plain memorized at Step 1608 investigates whether it is plain. If it is plains other than a memory plain at Step 1608, picture element position rearrangement processing is performed at Step 1613. This procedure is as having been shown in drawing 8. If it is the plain memorized at Step 1608, picture element position storage processing will be performed at Step 1614. This procedure is as having been shown in drawing 9.

[0118]Next, it stores in a memory other than the memory which performs coding processing of raster data by Step 1615, and stores raster data.

[0119]Next, the preparations which move the plain processed at Step 1616 to the following plain are made. For example, if the end of processing of the Y plain is carried out, next, processing of M plain will be prepared. And it returns to Step 1609 again and the above-mentioned processing is continued.

[0120]When Step 1613 is given, a picture element position becomes periodic, encoding efficiency goes up, and the data after coding processing is smaller than forward [which processes Step 1613], and comes to end.

[0121]Thus, suppressing degradation of a character to the minimum, in order to perform picture element position storage processing about most plains of a character, without deciding on a black plain, like the 5th example, the pattern of a picture can be rearranged regularly and encoding efficiency can be raised.

[0122]in addition -- although the above 5th -- a 6th embodiment treated the case of the noticed picture element field of 2x2 -- 4x4, 8x8, 16x16, and ** -- the case of the noticed picture element field of axb may be [like] sufficient (however, it is conditions to fill $a \geq 2$ and $b \geq 2$).

[0123]Although the 5th -- a 6th embodiment made the color printer the example and explained it, they are applicable also to a monochrome printer. In this case, since there is only one plain, a character image is certainly contained in it. Therefore, picture element position rearrangement processing will not be performed, but picture element position storage processing will be performed about image data.

[0124]In the 5th -- a 6th embodiment, although processing within a printer was mentioned as the example, you may be a case where it processes on a host computer.

[0125]

[Other embodiments] Even if it applies this invention to the system which comprises two or more apparatus (for example, a host computer, an interface device, a reader, a printer, etc.), it may be applied to the devices (for example, a copying machine, a facsimile machine, etc.) which consist of one apparatus.

[0126]The purpose of this invention the storage which recorded the program code of the software which realizes the function of an embodiment mentioned above, A system or a device is supplied, and it is attained also when the computer (or CPU and MPU) of the system or a device reads and executes the program code stored in the storage.

[0127]In this case, the function of an embodiment which the program code itself read from the storage mentioned above will be realized, and the storage which memorized that program code will constitute this invention.

[0128]As a storage for supplying a program code, a floppy disk, a hard disk, an optical disc, a magneto-optical disc, CD-ROM, CD-R, magnetic tape, a nonvolatile memory card, ROM, etc. can be used, for example.

[0129]By executing the program code which the computer read, A part or all of processing that OS (operating system) etc. which the function of an embodiment mentioned above is not only realized, but are working on a computer based on directions of the program code are actual is performed, and it is contained also when the function of an embodiment mentioned above by the processing is realized.

[0130]After the program code read from the storage was written in the memory with which the function expansion unit connected to the expansion board inserted in the computer or the computer is equipped, Based on directions of the program code, a part or all of processing that CPU etc. with which the expansion board and function expansion unit are equipped are actual is performed, and it is contained also when the function of an embodiment mentioned above by the processing is realized.

[0131]

[Effect of the Invention]As explained above, when image data was coded, by grasping the drawing composition included in it and coding with the coding mode according to the drawing actual condition, the coding rate improved and increase in efficiency became possible about the memory resource. The increase in efficiency of the memory resource was attained by predicting the size of the coded data and coding image data with a coding mode with the most sufficient coding rate. To the band without an object, the increase in efficiency of a memory resource and improvement in processing speed were attained by excluding processing of series, such as rasterizing and coding.

[0132]By rearranging the pattern contained in image data to a regular pattern, encoding efficiency can be raised and it can code. It is not rearranging a pattern which degrades the quality of a character image, and can also be made compatible [by rearrangement] with the deterioration prevention of a character image about the plain containing a character.

[0133]

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a sectional view of the printer of an embodiment.

[Drawing 2]It is a block diagram of the printer of an embodiment.

[Drawing 3]It is a flow chart of the coding processing in a 1st embodiment.

[Drawing 4]It is a flow chart of the coding processing in a 2nd embodiment.

[Drawing 5]It is a flow chart of the coding processing in a 3rd embodiment.

[Drawing 6]It is a flow chart of the coding processing in a 4th embodiment.

[Drawing 7]It is a flow chart of the coding processing in a 5th embodiment.

[Drawing 8]It is a flow chart of picture element position rearrangement processing.

[Drawing 9]It is a flow chart of picture element position storage processing.

[Drawing 10]It is a schematic illustration showing the coordinate system of the raster data of a coding subject.

[Drawing 11]It is a figure showing a 2x2 noticed-picture-element field and its pattern.

[Drawing 12]It is a figure showing an example of the threshold matrix of 2x2.

[Drawing 13]It is a figure showing an example of the threshold matrix of 4x4.

[Drawing 14]It is a figure showing an example of the threshold matrix of 8x8.

[Drawing 15]It is a figure showing the reference pattern of 2x2.

[Drawing 16]It is a flow chart of the coding processing in a 6th embodiment.

[Drawing 17]It is a flow chart of the output process of the coded image data.

[Drawing 18]It is a block diagram of a host computer.

[Description of Notations]

1000 LBP main part

1001 Printer control unit

1002 Laser driver

1003 Semiconductor laser

1004 Laser beam

1005 Rotating polygon

1006 An electrostatic drum

1007 Development unit

1008 Paper cassette

1009 Feed roller

1010 Conveyance low RAZA driver

2001 External device

2003 Address data bus

2004 Host =/F

2005 Printer controller part control CPU

2006 ROM part

2007 DMA part

2008 Panel part

2009 I/F circuit part

2010 RAM part

2011 Engine part conductor laser

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

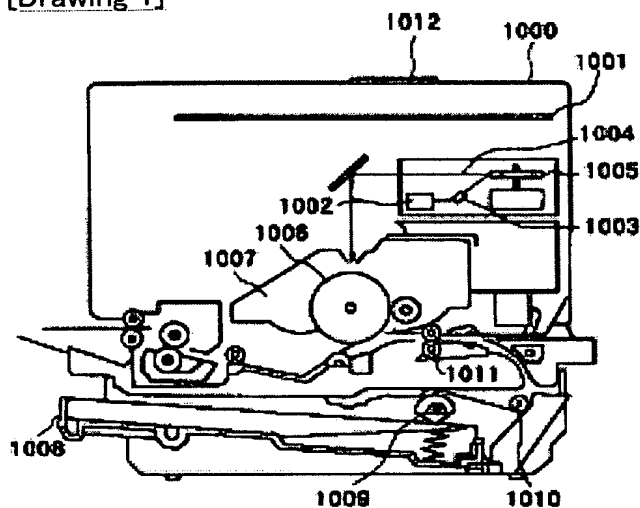
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

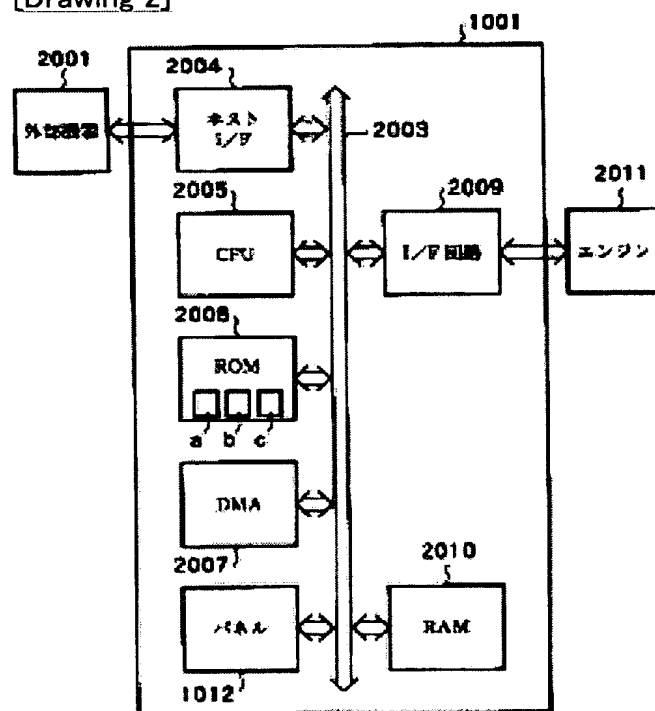
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

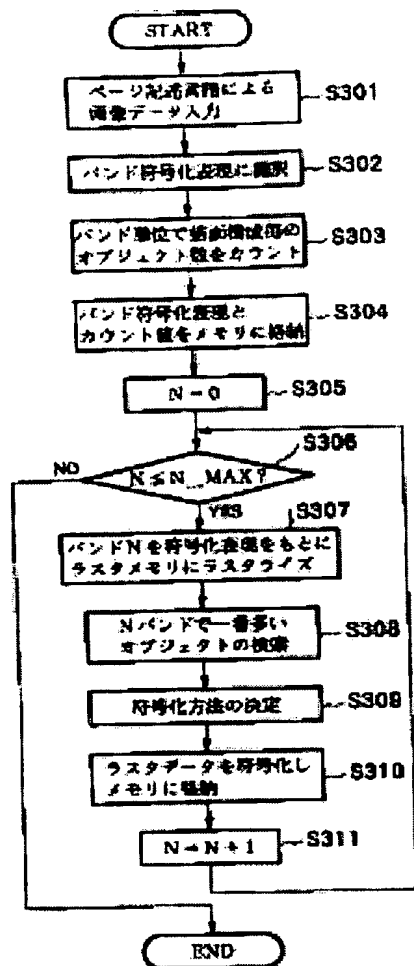
[Drawing 1]



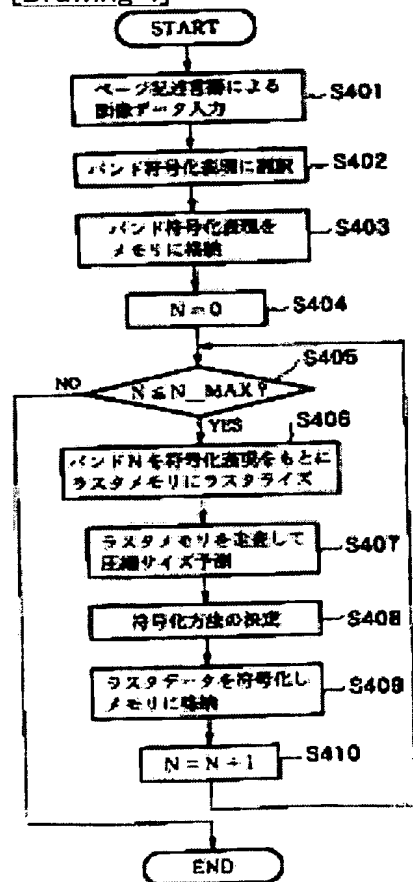
[Drawing 2]



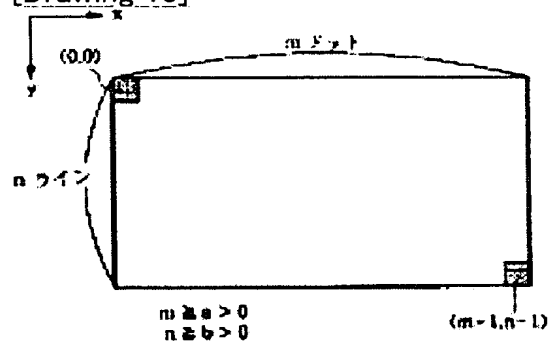
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 10]



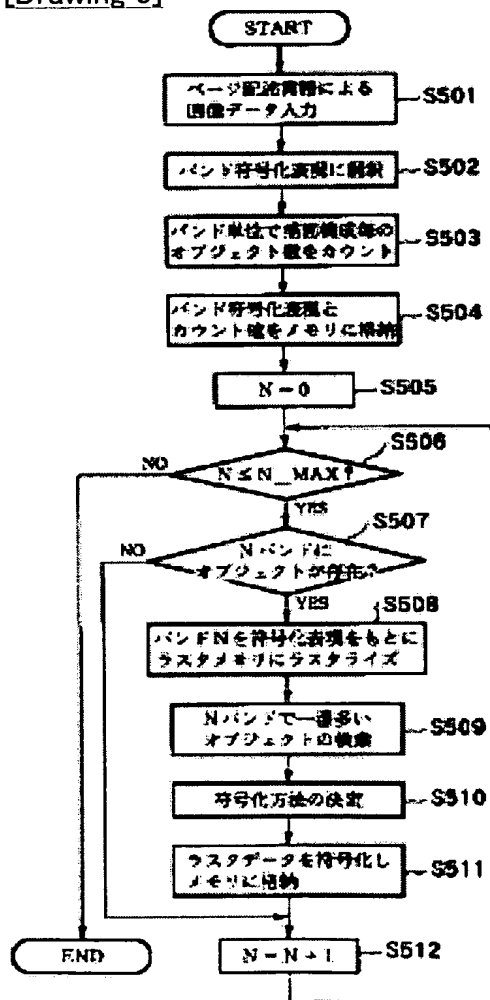
[Drawing 12]

0	2
3	1

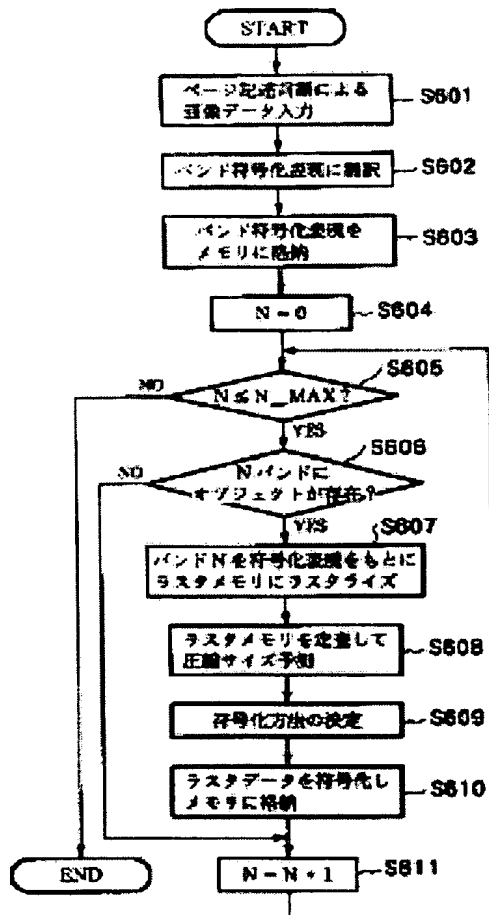
[Drawing 13]

0	8	2	10
12	4	14	6
3	11	1	9
15	7	13	5

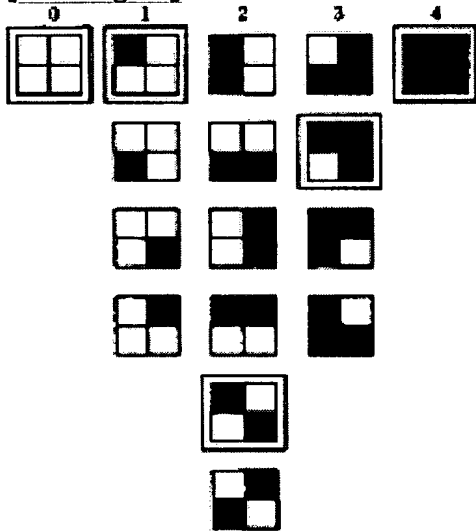
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 11]



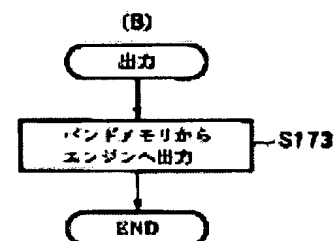
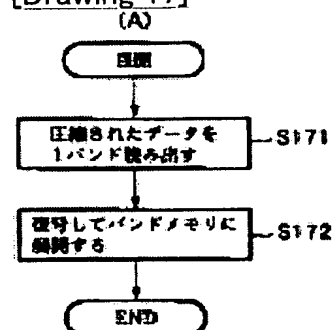
[Drawing 14]

0	32	8	40	2	34	10	42
18	16	58	24	50	18	58	26
12	44	4	56	14	46	6	38
60	28	52	20	62	30	54	22
3	55	11	43	1	33	9	41
51	19	68	27	48	17	57	25
15	47	7	59	13	45	5	37
69	31	65	29	61	39	53	21

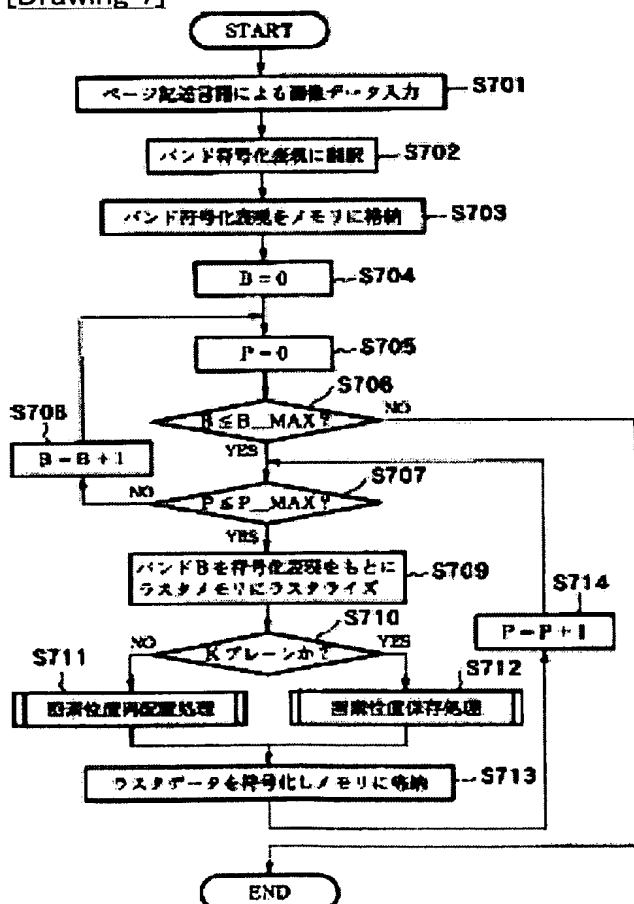
[Drawing 15]



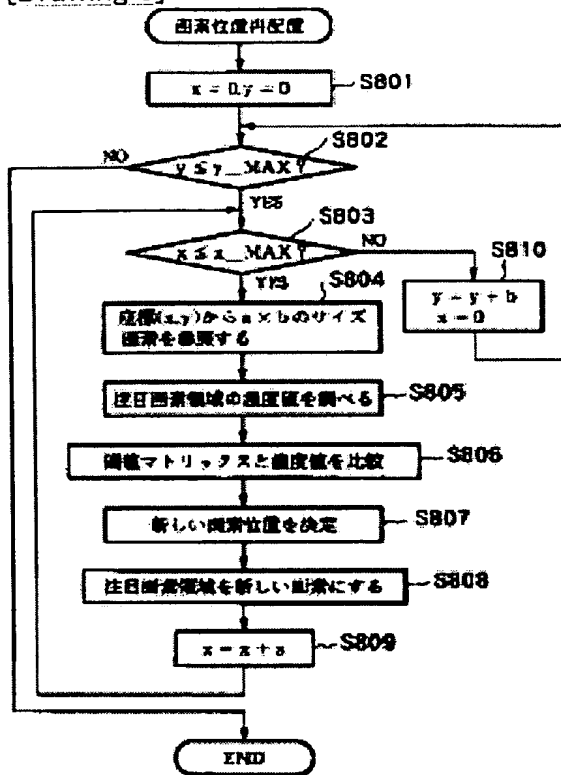
[Drawing 17]



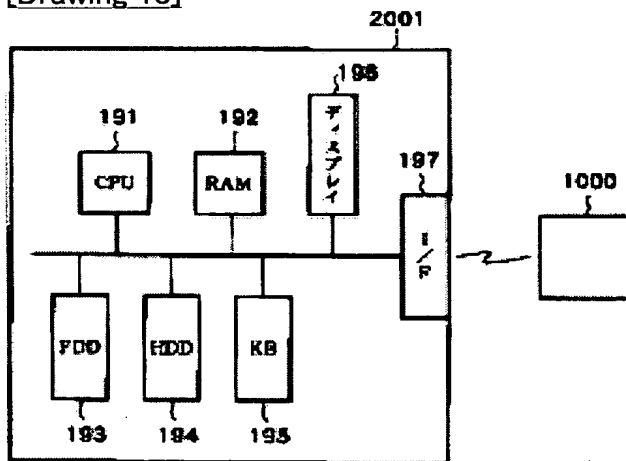
[Drawing 7]



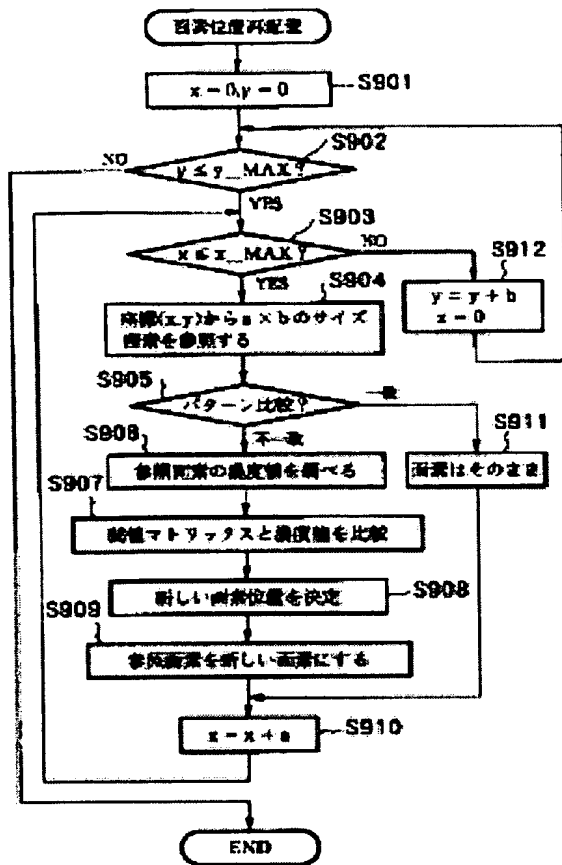
[Drawing 8]



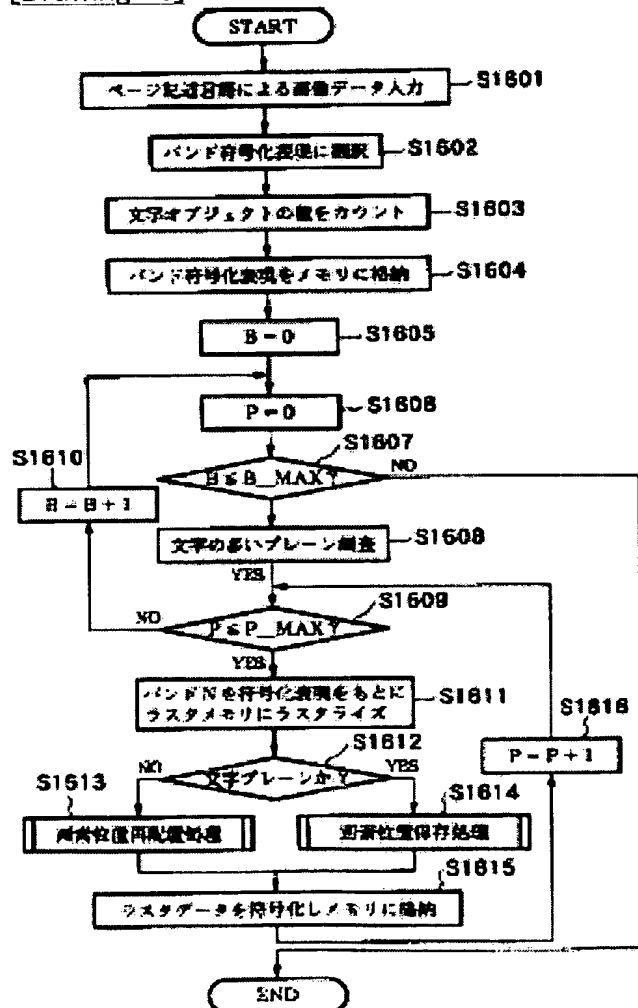
[Drawing 18]



[Drawing 9]



[Drawing 16]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-136525

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 4 N 1/413

識別記号

F I
H 0 4 N 1/413

D

審査請求 未請求 請求項の数36 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平9-295931

(22) 出願日 平成9年(1997)10月28日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 若菜 徹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

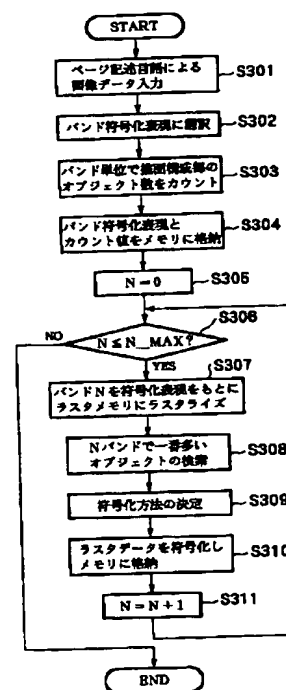
(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外2名)

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 画像の符号化効率を向上させる。

【解決手段】 画像データに含まれるオブジェクト数をバンドごとに数え (ステップ303)、バンドごとにラスタライズしたなら (ステップ307)、最も数が多いオブジェクト種類に適した方式で画像を符号化する。あるいは、ラスタデータを、その濃度に応じた所定のパターンに再配置して規則的なパターンを増やし、符号化する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データに含まれるオブジェクトの数をオブジェクトの種類ごとに数える計数手段と、前記画像データのオブジェクトをラスターデータに展開する展開手段と、前記計数手段により数えられた種類ごとのオブジェクトの数に応じて、所定の符号化方式群から符号化方式を選択する選択手段と、前記選択手段により選択された符号化方式で前記ラスターデータを符号化する符号化手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記計数手段は、1 ページの画像データを所定サイズに区切って成るバンド単位でオブジェクトの数を数えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 画像データに含まれるオブジェクトをラスターデータに展開する展開手段と、前記展開手段により展開されたラスターデータの少なくとも一部を、所定の複数通りの符号化方式のそれぞれで符号化する予備符号化手段と、前記予備符号化手段により符号化されたデータの量に応じて、符号化方式を前記複数通りの符号化方式から選択する選択手段と、前記選択手段により選択された符号化方式で前記ラスターデータを符号化する符号化手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】 前記予備符号化手段は、1 ページの画像データを所定サイズに区切って成るバンド単位で予備符号化を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 注目バンドにオブジェクトが含まれないことを判定する判定手段を更に備え、オブジェクトが含まれない注目バンドについては、ラスターデータへの展開及びその符号化を行わないことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 ラスターデータに含まれる所定サイズの注目領域を、所定の画素パターンと比較して、一致した場合にはそのままにしておき、一致しなかった場合にその領域の濃度に応じた画素パターンに再配置する第 1 の再配置手段と、前記第 1 の再配置手段により再配置されたラスターデータを所定の方式で符号化する符号化手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】 前記ラスターデータは複数の色プレーンから成るカラー画像を表すラスターデータであり、文字画像の多く含まれるプレーンを判定する判定手段と、ラスターデータに含まれる所定サイズの注目領域を、その領域の濃度に応じた画素パターンに再配置する第 2 の再配置手段と、

前記判定手段により、文字画像が多く含まれると判定されたプレーンのラスターデータを前記第 1 の再配置手段により、それ以外のプレーンのラスターデータを前記第 2 の再配置手段により画素を再配置させる制御手段とを更に備えることを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】 前記判定手段は、黒プレーンを文字画像が多く含まれるプレーンとして判定することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】 画像データに含まれる文字オブジェクトの数をプレーンごとに数える計数手段と、前記画像データに含まれるオブジェクトをラスターデータに展開する展開手段とを更に備え、前記判定手段は、前記計数手段により最も多くの文字オブジェクトが数えられたプレーンを文字画像が多く含まれるプレーンとして判定することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】 第 1 の再配置手段は、前記所定の画素パターンとして、再配置後の画素パターンでは表せないパターンを用いることを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 11】 第 1 の再配置手段は、注目領域が前記所定の画素パターンと一致しなかった場合に、注目領域の黒画素の数と同数の黒画素を所定位置に配置することで注目領域を再配置することを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 12】 前記符号化手段により符号化されたラスターデータを復号する復号手段と、復号されたラスターデータを出力する出力手段とを更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 13】 画像データに含まれるオブジェクトの数をオブジェクトの種類ごとに数える計数工程と、前記画像データのオブジェクトをラスターデータに展開する展開工程と、前記計数工程により数えられた種類ごとのオブジェクトの数に応じて、所定の符号化方式群から符号化方式を選択する選択工程と、前記選択工程により選択された符号化方式で前記ラスターデータを符号化する符号化工程とを備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 14】 前記計数工程は、1 ページの画像データを所定サイズに区切って成るバンド単位でオブジェクトの数を数えることを特徴とする請求項 13 に記載の画像処理方法。

【請求項 15】 画像データに含まれるオブジェクトをラスターデータに展開する展開工程と、前記展開工程により展開されたラスターデータの少なくとも一部を、所定の複数通りの符号化方式のそれぞれで符号化する予備符号化工程と、

前記予備符号化工程により符号化されたデータの量に

じて、符号化方式を前記複数通りの符号化方式から選択する選択工程と、

前記選択工程により選択された符号化方式で前記ラスタデータを符号化する符号化工程とを備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 16】 前記予備符号化工程は、1 ページの画像データを所定サイズに区切って成るバンド単位で予備符号化を行うことを特徴とする請求項 15 に記載の画像処理方法。

【請求項 17】 注目バンドにオブジェクトが含まれないことを判定する判定工程を更に備え、オブジェクトが含まれない注目バンドについては、ラスタデータへの展開及びその符号化を行わないことを特徴とする請求項 15 または 16 に記載の画像処理方法。

【請求項 18】 ラスタデータに含まれる所定サイズの注目領域を、所定の画素パターンと比較して、一致した場合にはそのままにしておき、一致しなかった場合にその領域の濃度に応じた画素パターンに再配置する第 1 の再配置工程と、

前記第 1 の再配置工程により再配置されたラスタデータを所定の方式で符号化する符号化工程とを備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 19】 前記ラスタデータは複数の色プレーンから成るカラー画像を表すラスタデータであり、文字画像の多く含まれるプレーンを判定する判定工程と、

ラスタデータに含まれる所定サイズの注目領域を、その領域の濃度に応じた画素パターンに再配置する第 2 の再配置工程と、

前記判定工程により、文字画像が多く含まれると判定されたプレーンのラスタデータを前記第 1 の再配置工程により、それ以外のプレーンのラスタデータを前記第 2 の再配置工程により画素を再配置させる制御工程とを更に備えることを特徴とする請求項 18 に記載の画像処理方法。

【請求項 20】 前記判定工程は、黒プレーンを文字画像が多く含まれるプレーンとして判定することを特徴とする請求項 19 に記載の画像処理方法。

【請求項 21】 画像データに含まれる文字オブジェクトの数をプレーンごとに数える計数工程と、前記画像データに含まれるオブジェクトをラスタデータに展開する展開工程とを更に備え、前記判定工程は、前記計数工程により最も多くの文字オブジェクトが数えられたプレーンを文字画像が多く含まれるプレーンとして判定することを特徴とする請求項 19 に記載の画像処理方法。

【請求項 22】 第 1 の再配置工程は、前記所定の画素パターンとして、再配置後の画素パターンでは表せないパターンを用いることを特徴とする請求項 19 乃至 21 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 23】 第 1 の再配置工程は、注目領域が前記所定の画素パターンと一致しなかった場合に、注目領域の黒画素の数と同数の黒画素を所定位置に配置することで注目領域を再配置することを特徴とする請求項 19 乃至 21 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 24】 前記符号化工程により符号化されたラスタデータを復号する復号工程と、復号されたラスタデータを出力する出力工程とを更に備えることを特徴とする請求項 13 乃至 23 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 25】 画像処理を行うプログラムを格納するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記プログラムは、

画像データに含まれるオブジェクトの数をオブジェクトの種類ごとに数える計数コード手段と、

前記画像データのオブジェクトをラスタデータに展開する展開コード手段と、

前記計数コード手段により数えられた種類ごとのオブジェクトの数に応じて、所定の符号化方式群から符号化方式を選択する選択コード手段と、

前記選択コード手段により選択された符号化方式で前記ラスタデータを符号化する符号化コード手段とを備えることを特徴とする記憶媒体。

【請求項 26】 前記計数コード手段は、1 ページの画像データを所定サイズに区切って成るバンド単位でオブジェクトの数を数えることを特徴とする請求項 25 に記載の記憶媒体。

【請求項 27】 画像処理を行うプログラムを格納するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記プログラムは、

画像データに含まれるオブジェクトをラスタデータに展開する展開コード手段と、

前記展開コード手段により展開されたラスタデータの少なくとも一部を、所定の複数通りの符号化方式のそれぞれで符号化する予備符号化コード手段と、

前記予備符号化コード手段により符号化されたデータの量に応じて、符号化方式を前記複数通りの符号化方式から選択する選択コード手段と、

前記選択コード手段により選択された符号化方式で前記ラスタデータを符号化する符号化コード手段とを備えることを特徴とする記憶媒体。

【請求項 28】 前記予備符号化コード手段は、1 ページの画像データを所定サイズに区切って成るバンド単位で予備符号化を行うことを特徴とする請求項 27 に記載の記憶媒体。

【請求項 29】 前記プログラムは、注目バンドにオブジェクトが含まれないことを判定する判定コード手段を更に備え、オブジェクトが含まれない注目バンドについては、ラスタデータへの展開及びその符号化を行わないことを特徴とする請求項 26 または 28 に記載の記憶媒

体。

【請求項 30】 画像処理を行うプログラムを格納するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記プログラムは、

ラスタデータに含まれる所定サイズの注目領域を、所定の画素パターンと比較して、一致した場合にはそのままにしておき、一致しなかった場合にその領域の濃度に応じた画素パターンに再配置する第 1 の再配置コード手段と、

前記第 1 の再配置コード手段により再配置されたラスタデータを所定の方式で符号化する符号化コード手段とを備えることを特徴とする記憶媒体。

【請求項 31】 前記ラスタデータは複数の色プレーンから成るカラー画像を表すラスタデータであり、前記プログラムは、

文字画像の多く含まれるプレーンを判定する判定コード手段と、

ラスタデータに含まれる所定サイズの注目領域を、その領域の濃度に応じた画素パターンに再配置する第 2 の再配置コード手段と、

前記判定コード手段により、文字画像が多く含まれると判定されたプレーンのラスタデータを前記第 1 の再配置コード手段により、それ以外のプレーンのラスタデータを前記第 2 の再配置コード手段により画素を再配置させる制御コード手段とを更に備えることを特徴とする請求項 30 に記載の記憶媒体。

【請求項 32】 前記判定コード手段は、黒プレーンを文字画像が多く含まれるプレーンとして判定することを特徴とする請求項 31 に記載の記憶媒体。

【請求項 33】 前記プログラムは、画像データに含まれる文字オブジェクトの数をプレーンごとに数える計数コード手段と、

前記画像データに含まれるオブジェクトをラスタデータに展開する展開コード手段とを更に備え、

前記判定コード手段は、前記計数コード手段により最も多くの文字オブジェクトが数えられたプレーンを文字画像が多く含まれるプレーンとして判定することを特徴とする請求項 31 に記載の記憶媒体。

【請求項 34】 前記第 1 の再配置コード手段は、前記所定の画素パターンとして、再配置後の画素パターンでは表せないパターンを用いることを特徴とする請求項 31 乃至 33 のいずれかに記載の記憶媒体。

【請求項 35】 前記第 1 の再配置コード手段は、注目領域が前記所定の画素パターンと一致しなかった場合に、注目領域の黒画素の数と同数の黒画素を所定位置に配置することで注目領域を再配置することを特徴とする請求項 31 乃至 33 のいずれかに記載の記憶媒体。

【請求項 36】 前記プログラムは、前記符号化コード手段により符号化されたラスタデータを復号する復号コード手段と、復号されたラスタデータを出力する出力コ

ード手段とを更に備えることを特徴とする請求項 25 乃至 35 のいずれかに記載の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばバンド単位にラスタライズする機能を有する画像処理装置及び方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、レーザービームプリンタなどのいわゆるページプリンタと呼ばれる画像形成装置においては、1 ページ分のラスタデータをラスタメモリ上に保持して画像処理を行っていた。このような画像形成装置は、ラスタデータとして、テキストだけでなく、単なる図形から写真のような画像まであらゆる画像を扱うものである。

【0003】また、これらの画像形成装置は近年解像度が向上し、例えば 600 dpi の解像度では、A4 サイズで 1 ページ分 4 MByte ものメモリを必要とする。このように、解像度が向上するにつれて必要なメモリ容量もますます増大する傾向にある。また従来 1 画素 2 階調 (1 ビット) で表現されていた階調も、16 階調 (4 ビット) ~ 256 階調 (8 ビット) へと向上しつつあり、ますます膨大なラスタメモリを必要とするようになってきている。

【0004】このようなメモリの増大によるコストアップを抑えるため、様々な省メモリ技術、特にデータ符号化 (符号化) 技術が提案されている。符号化技術としては、特にバンド単位にラスタライズされたメモリを符号化する方式が一般的であった。

【0005】簡単な符号化方法としては、同じ内容が続いた場合にそれを示す符号で符号化するランレングス法などの方法が存在した。最近では JBIG 符号化方式が開発され、より高能率の符号化が行なえるようになった。JBIG 符号化方式は算術符号を用いており、符号化しようとする注目画素を複数の注目画素領域から出現確率を用いて予測して符号化を行なう。その注目画素領域の配置にデイズ周期などを考慮することでその予測確率を向上させて符号化効率の改善を行なっている。この技術の詳細は CCITT 標準勧告 T. 82 に記載されている。

【0006】このような符号化手法を用いてラスタデータを符号化する方法が一般的な方法である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、バンド単位のラスタデータを符号化する場合、一定の符号化方式でしか符号化を行わないため、ラスタデータの内容によっては符号化率がよくない場合があり、メモリの使用効率が良くならないという第 1 の問題点があった。

【0008】また、符号化してもメモリに格納しきれないような場合には、復号後のデータの欠落を許すもの

の、高効率で符号化できる離散コサイン変換等の非可逆符号化方式で符号化する場合もある。しかしながらその場合は画像の劣化が生じてしまう。

【0009】そこで画像の劣化を少なくし、かつ符号化率を上げるために、符号化を行なう前にラスターデータを符号化しやすい形に変換する手法がある。この手法はあらかじめ用意された $m \times n$ (m, n は正の整数)画素分のパターンでラスターデータを走査し、一致する $m \times n$ の画素パターンはそのまま保ち、一致しない $m \times n$ パターンについてはその濃度を保存しつつ、閾値マトリックスにより $m \times n$ パターンを変換するものであった。この方法だと、濃度が保存されて復号後の画像の劣化が少なく、また、変換後のパターンとして規則的な繰返しが生じるようなパターンを選ぶことで符号化率は向上する。

【0010】しかしながら、カラー画像の場合だと、例えばYMCK4つのプレーンに対してパターンの変換を行なう必要があり、処理時間がかかりすぎるという第2の問題点があった。

【0011】本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、バンド単位のラスターデータを符号化する場合、そのラスターデータに一番適した符号化方法を適用して符号化率を向上させ、必要なメモリを減らせる画像処理装置及び方法を提供することを第1の目的とする。

【0012】また、化効率をあげ、処理時間も向上させ、かつ画質劣化が少ないように符号化することで、迅速かつ高画質で小メモリ容量で済む画像処理装置及び方法を提供することを第2の目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の画像処理装置は次のような構成から成る。すなわち、画像データに含まれるオブジェクトの数をオブジェクトの種類ごとに数える計数手段と、前記画像データのオブジェクトをラスターデータに展開する展開手段と、前記計数手段により数えられた種類ごとのオブジェクトの数に応じて、所定の符号化方式群から符号化方式を選択する選択手段と、前記選択手段により選択された符号化方式で前記ラスターデータを符号化する符号化手段とを備える。

【0014】あるいは、画像データに含まれるオブジェクトをラスターデータに展開する展開手段と、前記展開手段により展開されたラスターデータの少なくとも一部を、所定の複数通りの符号化方式のそれぞれで符号化する予備符号化手段と、前記予備符号化手段により符号化されたデータの量に応じて、符号化方式を前記複数通りの符号化方式から選択する選択手段と、前記選択手段により選択された符号化方式で前記ラスターデータを符号化する符号化手段とを備える。

【0015】あるいは、ラスターデータに含まれる所定サイズの注目領域を、所定の画素パターンと比較して、一致した場合にはそのままにしておき、一致しなかった場

合にその領域の濃度に応じた画素パターンに再配置する第1の再配置手段と、前記第1の再配置手段により再配置されたラスターデータを所定の方式で符号化する符号化手段とを備える。

【0016】また、本発明の画像処理方法は次のような構成から成る。すなわち、画像データに含まれるオブジェクトの数をオブジェクトの種類ごとに数える計数工程と、前記画像データのオブジェクトをラスターデータに展開する展開工程と、前記計数工程により数えられた種類ごとのオブジェクトの数に応じて、所定の符号化方式群から符号化方式を選択する選択工程と、前記選択工程により選択された符号化方式で前記ラスターデータを符号化する符号化工程とを備える。

【0017】あるいは、画像データに含まれるオブジェクトをラスターデータに展開する展開工程と、前記展開工程により展開されたラスターデータの少なくとも一部を、所定の複数通りの符号化方式のそれぞれで符号化する予備符号化工程と、前記予備符号化工程により符号化されたデータの量に応じて、符号化方式を前記複数通りの符号化方式から選択する選択工程と、前記選択工程により選択された符号化方式で前記ラスターデータを符号化する符号化工程とを備える。

【0018】あるいは、ラスターデータに含まれる所定サイズの注目領域を、所定の画素パターンと比較して、一致した場合にはそのままにしておき、一致しなかった場合にその領域の濃度に応じた画素パターンに再配置する第1の再配置工程と、前記第1の再配置工程により再配置されたラスターデータを所定の方式で符号化する符号化工程とを備える。

【0019】また、本発明の記憶媒体は次のような構成から成る。すなわち、画像処理を行うプログラムを格納するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記プログラムは、画像データに含まれるオブジェクトの数をオブジェクトの種類ごとに数える計数手段と、前記画像データのオブジェクトをラスターデータに展開する展開手段と、前記計数手段により数えられた種類ごとのオブジェクトの数に応じて、所定の符号化方式群から符号化方式を選択する選択手段と、前記選択手段により選択された符号化方式で前記ラスターデータを符号化する符号化手段とを備える。

【0020】あるいは、画像処理を行うプログラムを格納するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記プログラムは、画像データに含まれるオブジェクトをラスターデータに展開する展開コード手段と、前記展開コード手段により展開されたラスターデータの少なくとも一部を、所定の複数通りの符号化方式のそれぞれで符号化する予備符号化コード手段と、前記予備符号化コード手段により符号化されたデータの量に応じて、符号化方式を前記複数通りの符号化方式から選択する選択コード手段と、前記選択コード手段により選択された符号化方式で前記ラ

スタデータを符号化する符号化コード手段とを備える。

【0021】あるいは、画像処理を行うプログラムを格納するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記プログラムは、ラスタデータに含まれる所定サイズの注目領域を、所定の画素パターンと比較して、一致した場合にはそのままにしておき、一致しなかった場合にその領域の濃度に応じた画素パターンに再配置する第1の再配置コード手段と、前記第1の再配置コード手段により再配置されたラスタデータを所定の方式で符号化する符号化コード手段とを備える。

【0022】

【発明の実施の形態】

〔実施の形態に共通な印刷装置の構成〕図1は、実施の形態に適用されるレーザビームプリンタ（以下、LBPと略す）の内部構造を示す断面図で、このLBPは不図示のデータ源から文字パターンの登録や定型書式（フォームデータ）などの登録が行える。同図において、LBP本体1000は、外部に接続されているホストコンピュータ（図2の外部機器2001）から供給される文字情報（文字コード）やフォーム情報あるいはマクロ命令などを入力して記憶するとともに、それらの情報に従って対応する文字パターンやフォームパターンなどを作成し、記録媒体である記録紙上に像を形成する。操作パネル1012には、操作のためのスイッチおよびLED表示器などが配されている。プリンタ制御ユニット1001は、LBP1000全体の制御およびホストコンピュータから供給される文字情報などを解析する。この制御ユニット1001は、文字情報を対応する文字パターンや画像信号をビデオ信号に変換してレーザドライバ1002に出力する。レーザドライバ1002は半導体レーザ1003を駆動するための回路であり、入力されたビデオ信号に応じて半導体レーザ1003から発射されるレーザ光1004をオンオフ切り替える。レーザ1004は回転多面鏡1005で左右方向に振られ静電ドラム1006上を走査する。これにより、静電ドラム1006上には画像の静電潜像が形成される。この潜像は、静電ドラム1006周囲の現像ユニット1007により現像された後、記録紙に転送される。この記録紙にはカットシートを用い、カットシート記録紙はLBP1000に装着した用紙カセット1008に収納され、給紙ローラ1009および搬送ローラ1010と1011とにより装置内に取り込まれて、静電ドラム1006に供給される。

【0023】図2は、外部機器とプリンタとから構成される印刷システムのブロック図である。図2において、外部機器2001はホストコンピュータなどであり、プリンタ制御ユニット1001は図1で示したそれと同じものである。制御ユニット2001において、ホストI/F2004は、外部機器2001から印刷データを受信し、それを格納するバッファ部を含む。CPU200

5は、プリンタ制御ユニット1001を制御するCPU、ROM2006はコントローラ制御などを行なうプログラムやデータを格納する。このプログラムとしては、後述する図3乃至図9のフローチャートのプログラムや、所定の符号化処理プログラムが含まれる。更に符号化処理プログラムには、複数の符号化処理方法a、b、cが含まれている。DMA2007はCPUにより制御されるDMA制御部である。操作パネル1012は図1で示した通りのものである。I/F回路2009はエンジン2011にデータを送り出すインターフェース回路であり、データを格納しておくための出力バッファ部を含む。RAM2010は、CPU2005で処理されるデータ等を格納するRAM部を示している。

〔第1の実施の形態〕図1及び図2のように構成されるプリンタにより、ホストコンピュータからデータを受信してそれを印刷出力する。その際に、受信したデータをいったんバンドごとに符号化して圧縮・格納し、1ページ分そろったところで1バンドずつ復号してエンジンから出力する。図3のフローチャートは、受信したデータを符号化して格納する手順を示している。

【0024】まずはじめに、ステップ301において、プリンタ1000の制御部1001は、ホストI/F2004に外部機器2001によって生成された、ページ記述言語で記述された画像データを入力する。

【0025】ステップ302では、入力されたページ記述言語をバンド単位に分割されたバンド符合化表現に翻訳する。ここでバンド符合化表現とは、バンド単位に分割された「ビットマップ」、「ランレングス」、「台形」、「ボックス」、「高速境界符合化されたビットマップ」などの描画オブジェクトと背景パターン、および、それらをラスタメモリに描画する際の描画論理（論理和をとる、上書きするなど）の総称である。なお、このバンド符合化表現の詳細については、特開平6-87251に開示されている。

【0026】ステップ303では、前記「ビットマップ」、「ランレングス」などの描画オブジェクトはどういう描画構成のものかを調べる。ここでいう描画構成とは「文字」、「イメージ」、「ライン」などの具体的なオブジェクトの内容をさす。そして「文字」、「イメージ」など描画構成ごとのオブジェクトの数をバンド毎にカウントする。なお、このオブジェクトの描画構成を、単にオブジェクトの種類と呼ぶこともある。

【0027】ステップ304では、ステップ302およびステップ303で作成したバンド符合化表現と、バンドごとの各描画構成のオブジェクトのカウント値を前記ラスタメモリとは別の領域のメモリに格納する。例えば、文字オブジェクトがa個、イメージオブジェクトがb個、といった具合である。

【0028】ステップ305の“N”は、処理している最中のバンド（カレントバンド）を示し、0が最初のバ

10

20

30

40

50

ンドを示し、“N_MAX”が、最終バンドを示す。この場合の“N”の範囲は $0 \leq N \leq N_MAX$ とする。ただし“N”および“N_MAX”は、整数である。

【0029】ステップ306では、処理中のバンドが最終バンド(N_MAX)を越えないかどうかをチェックする。もし($N > N_MAX$)となったならばこの処理を終了する。もし($N \leq N_MAX$)ならば、ステップ307に進みカレントバンド(バンドN)のラスターライズ処理を行なう。ラスターライズ処理とは、バンド符合化表現された「ビットマップ」、「ランレングス」、「台形」、「ボックス」、「高速境界符合化されたビットマップ」などの描画オブジェクトと背景パターンなどを描画論理に基づいてラスタメモリにビットマップ展開することである。

【0030】ステップ308では、ステップ303でカウントしたカレントバンドのオブジェクトの数を、ステップ304で格納したメモリから検索して一番カウント値が多い描画構成のオブジェクトは何かを調べる。

【0031】ROM2006には複数種類の符号化ルーチンが格納されているが、ステップ309では、これらの複数符号化のうちどれを選択するかを、ステップ308のカウント値より符号化方式を決定する。符号化方式には、ランレングス方式、パックピッツ方式、JBIG方式など様々なものがあり、オブジェクトの描画構成毎にもっとも符号化率の高い符号化方式が経験的に定められている。例えば、イメージであればJBIG方式など、文字であればランレングス方式やLZ(Lempel-Ziv)方式などが適当である。ステップ309では、もっともオブジェクト数の多い描画構成に適合する符号化方式を選択する。ここでは複数ある符号化方式の中から“方式A”という符号化方式を選択したものとす。

【0032】ステップ310では、ステップ309で選択した符号化方式“A”を用いて、ステップ307でラスタメモリにラスターライズされたバンドを符号化して、ラスタメモリとは別の領域に格納する。具体的には、選択された方式“A”の符号化プログラムを、ラスタメモリ内のカレントバンドを入力データとして実行する。

【0033】ステップ311では、カレントバンド(バンドN)を、次のバンド(バンド(N+1))に進め、ステップ306以下を同じように最終バンドになるまで繰り返し行なう。

【0034】以上のようにして、印刷データの符号化は、バンドごとに最も多く含まれる描画構成のオブジェクトに適した方式で実行されるため、効率良くデータを符号化することができる。

【0035】このようにして符号化されたラスタデータは、図17のようにしてプリンタエンジンに出力される。すなわち、2つのバンドメモリに対して、符号化されたバンドごとのラスタデータを読み出し(ステップ171)、それを復号して一方のバンドメモリに格納する

(ステップ172)。これと並行して、もう一方のバンドメモリから復号されたラスタデータをビデオ信号として出力して印刷させる。また、復号をしながらビデオ信号に変換しても良い。

【第2の実施の形態】図4は、図3の代わりに用いられるデータ符号化の制御手順である。

【0036】まずはじめに、プリンタ1000の制御部1001は、ホストI/F2004に外部機器2001によって生成されたページ記述言語で記述された画像データを入力する。ステップ402では、入力されたページ記述言語をバンド単位に分割されたバンド符合化表現に翻訳する。

【0037】ステップ403では、ステップ402で作成したバンド符合化表現を前記ラスタメモリとは別の領域のメモリに格納する。

【0038】ステップ404の“N”は、処理しているカレントのバンドを示し、“N_MAX”は、最終バンドを示す。この場合の“N”の範囲は、 $0 \leq N \leq N_MAX$ とする。ただし“N”および“N_MAX”は、整数である。

【0039】ステップ405では、処理中のバンドが最終バンド(バンドN_MAX)を越えないかどうかをチェックする。もし($N > N_MAX$)となったならば、ステップ411にてこの処理系を終了する。もし($N \leq N_MAX$)ならば、ステップ406に進みカレントバンド(バンドN)のラスターライズ処理を行なう。

【0040】ステップ407では、ラスターライズされたラスタメモリ内を符号化した場合の符号化サイズの予測値を複数の符号化方式について求める。ROM2006には複数種類の方式の符号化プログラムが格納されており、その中から複数符号化方式を順に選択して符号化サイズの予測を行なう。符号化方式には、ランレングス方式、パックピッツ方式、JBIG方式など様々なものがある。

【0041】ステップ407における予測のしかたとして、例えば、予備符号化を行ってみる方法がある。この方法では、データの一部あるいは全部について、各種種類の符号化プログラムを用いて符号化を行わせる。その結果、もっともサイズの小さい出力が得られた符号化方式、すなわちもっとも圧縮率の高い方式を選択する。

【0042】ステップ408では、ステップ407の結果により一番符号化率のよい符号化方式をROM2006に格納されている複数種類の符号化プログラムの中から選択する。ここでは符号化方式“A”を選択したものとす。

【0043】ステップ409では、ステップ408で選択した符号化方式“A”を用いてステップ406でラスタメモリにラスターライズされたバンドを符号化して、ラスタメモリとは別の領域に格納する。

【0044】ステップ410では、カレントバンド(バ

ンドN)を次のバンドにする。これ以降はステップ405以下を同じように最終バンドになるまで繰り返し行なう。

【0045】以上のようにして得られた各バンドごとの圧縮ラスタデータは、図17の手順で復号されて出力される。

【0046】上述の方法では、予備符号化を行ってその結果もっとも圧縮率の高い符号化方式が選択されるため、最適な符号化方式を選択することができ、プリンタのメモリを有効に利用できる。

【第3の実施の形態】図5は、図3の代わりに用いられるデータ符号化の制御手順である。この実施の形態では、各バンドをラスタライズする際に、オブジェクトの有無をチェックし、オブジェクトをなにも含まない白紙部分のバンドについてはラスタライズを行わない。

【0047】図5において、まずはじめに、プリンタ1000の制御部1001は、ホストI/F2004に外部機器2001によって生成されたページ記述言語で記述された画像データを入力する。

【0048】ステップ502では、入力されたページ記述言語をバンド単位に分割されたバンド符合化表現に翻訳する。

【0049】ステップ503では、前記「ビットマップ」、「ランレングス」などの描画オブジェクトはどういう描画構成のものかを調べる。そして「文字」、「イメージ」などをバンド毎に各描画構成のオブジェクト数をカウントする。

【0050】ステップ504では、ステップ502およびステップ503で作成したバンド符合化表現と、バンド毎の各描画構成のオブジェクト数を前記ラスタメモリとは別の領域のメモリに格納する。

【0051】ステップ505の“N”は、処理しているカレントバンドを示し、“N_MAX”は、最終バンドを示す。この場合の“N”の範囲は、 $0 \leq N \leq N_MAX$ とする。ただし“N”および“N_MAX”は、整数である。

【0052】ステップ506では、処理中のバンドが最終バンド(バンドN_MAX)を越えないかどうかをチェックする。もし($N > N_MAX$)となったならば、この処理を終了する。もし($N \leq N_MAX$)ならば、ステップ507に進む。

【0053】ステップ507では、カレントバンド(バンドN)にオブジェクトが存在するかどうかを調査する。

【0054】もしカレントバンドにオブジェクトが存在するならば、ステップ508でカレントバンド(バンドN)のラスタライズ処理を行なう。

【0055】ステップ509では、ステップ503でカウントしたカウント値をステップ504で格納したメモリから検索し、一番カウント値が多い描画構成のオブジ

ェクトは何かを調べる。

【0056】ステップ509では、ROM2006に複数種類の符号化ルーチンが格納されているが、これらの複数符号化のうちどれを選択するかをステップ508のカウント値より符号化方式を決定する。オブジェクト毎に一番よく適合する符号化方式が経験的に定められている。符号化方式には、ランレングス方式、パックビット方式、JBIG方式など様々なものがある。複数ある符号化方式の中から“A”という符号化を選択したものとす。この手順は第1の実施の形態と同様である。

【0057】ステップ511では、ステップ501で選択した符号化方式“A”を用いてステップ508でラスタメモリにラスタライズされたバンドを符号化して、ラスタメモリとは別の領域に格納する。

【0058】またステップ507でカレントバンド(バンドN)にオブジェクトが存在しない場合は、なにもせずにステップ512にすすむ。オブジェクトのない場合にラスタライズしないのはラスタライズ時間、符号化時間、復号時間、符号化バンド格納領域をなくしパフォーマンス向上、メモリ効率化をするためである。

【0059】ステップ512では、カレントバンド(バンドN)を次のバンドへすすめる。これ以降はステップ506以下を同じように最終バンドになるまで繰り返し行なう。

【0060】上記手順により、印刷データの符号化は、バンドごとに最も多く含まれる描画構成のオブジェクトに適した方式で実行されるため、効率良くデータを符号化することができる。さらに、オブジェクトの含まれていないバンドについてはステップ508乃至ステップ511の手順をスキップするため、ラスタライズ時間、符号化時間、復号時間、符号化バンド格納時間をなくして処理を迅速に行うことができる。

【第4の実施の形態】図6は、図3の代わりに用いられるデータ符号化の制御手順である。この実施の形態では、各バンドをラスタライズする際に、オブジェクトの有無をチェックし、オブジェクトをなにも含まない白紙部分のバンドについてはラスタライズを行わない。

【0061】図6において、ステップ601で、プリンタ1000の制御部1001は、ホストI/F2004に外部機器2001によって生成されたページ記述言語で記述された画像データを入力する。

【0062】ステップ602では、入力されたページ記述言語をバンド単位に分割されたバンド符合化表現に翻訳する。

【0063】ステップ603では、ステップ602で作成したバンド符合化表現を前記ラスタメモリとは別の領域のメモリに格納する。

【0064】ステップ604の“N”は、処理しているカレントのバンドを示し、“N_MAX”は、最終バンドを示す。この場合の“N”の範囲は、 $0 \leq N \leq N_M$

AXとする。ただし“N”および“N_MAX”は、整数である。

【0065】ステップ605では、処理中のバンドが最終バンド（バンドN_MAX）を越えないかどうかをチェックする。もし（ $N > N_MAX$ ）となったならば、この処理を終了する。もし（ $N \leq N_MAX$ ）ならば、ステップ606に進む。

【0066】ステップ606では、カレントバンド（バンドN）にオブジェクトが存在するかどうかを調査する。

【0067】もしカレントバンドにオブジェクトが存在するなら、ステップ607でカレントバンド（バンドN）のラスタライズ処理を行なう。

【0068】ステップ608では、ラスタライズされたラスタメモリ内を符号化した場合の符号化サイズの予測値を複数の符号化方式について求める。ROM2006には複数種類の符号化プログラムが格納されており、その中から符号化方式を順に選択して符号化サイズの予測を行なう。符号化方式には、ランレングス方式、パケット方式、JBIG方式、…、など様々なものがある。予測のしかたは第2の実施の形態と同様である。

【0069】ステップ609では、ステップ608の結果により、一番符号化率のよい符号化方式を複数種類の符号化方式の中から選択する。ここでは符号化方式“A”を選択したものとする。

【0070】ステップ610では、ステップ609で選択した符号化方式“A”の符号化プログラムを用いて、ステップ607でラスタメモリにラスタライズされたバンドを符号化して、ラスタメモリとは別の領域に格納する。

【0071】またステップ606でカレントバンド（バンドN）にオブジェクトが存在しない場合は、なにもせずにステップ611にすすむ。オブジェクトのない場合にラスタライズしないのはラスタライズ時間、符号化時間、復号時間、符号化バンド格納領域をなくしパフォーマンス向上、メモリ効率化をするためである。

【0072】ステップ611では、カレントバンド（バンドN）を次のバンドにする。これ以降はステップ605以下を同じように最終バンドになるまで繰り返す行なう。

【0073】上記手順により、印刷データの符号化は、予備符号化処理により最も圧縮率の高い符号化方式で実行されるため、効率良くデータを符号化することができる。さらに、オブジェクトの含まれていないバンドについてはステップ607乃至ステップ610の手順をスキップするため、ラスタライズ時間、符号化時間、復号時間、符号化バンド格納時間をなくして処理を迅速に行うことができる。

【0074】なお、上記第1乃至第4の実施の形態では、符号化方式として可逆符号化、非可逆符号化どちら

を用いてもかまわない。

【0075】また、上記第1乃至第4の実施の形態としては、印刷装置内での処理を例に挙げたが、ホストコンピュータ上でバンドごとの符号化処理をする場合でも同様に最適な符号化方式を選択できる。この場合には、図3乃至図6に示した手順のうち、画像データの入力ステップをのぞいては、図18のホストコンピュータのCPU191により、FDD193またはHDD194から供給され、RAM192にロードされたプログラムを実行することで実現される。バンドごとに圧縮されたデータはプリンタ1000に送られ、プリンタ1000において図17の手順でバンドごとに復号され印刷出力されることになる。

【0076】以上説明したように、画像データを符号化する場合に、それに含まれる描画構成を把握し、その描画実態に応じた符号化方式で符号化を行うことにより、符号化率が向上してメモリ資源の効率化が可能になった。また、符号化されたデータのサイズを予測し、一番符号化率のよい符号化方式で画像データを符号化することによって、メモリ資源の効率化が可能になった。また、オブジェクトの全くないバンドに対しては、ラスタライズ、符号化などの一連の処理を省くことによりメモリ資源の効率化や処理速度の向上が可能になった。

【第5の実施の形態】第5の実施の形態として、特にカラープリンタで印刷出力する際に、効率良く符号化する手順を説明する。第1乃至第4の方式であると、非可逆的な符号化方式が選択されることもある。この場合、復号後の画像は符号化前の画像に比べて劣化している。これを防止するため、符号化される画像自体を、効率良く、すなわち高圧縮率で符号化できるように変換して、そののち可逆的な符号化を施す。この変換は、濃度を保存するようにおこなわれるため、復号後の画像は少々符号化前の画像と異なるものの、非可逆符号化ほど大幅に劣化することもない。

【0077】本実施の形態では、図1及び図2に示されたプリンタを用いるが、第1～第4の実施の形態と異なり、符号化方式として複数の方式を有していてもよいし、また、プリンタはカラーであるため、現像部が各色ごとに用意されており、画像形成も各色毎に順次行われるよう制御される。

【0078】図7は、第5の実施の形態のプリンタにおける画像データを受信してから符号化するまでの手順を示すフローチャートである。

【0079】図7において、ステップ701で、プリンタ1000の制御部1001は、ホストI/F2004に外部機器2001によって生成されたページ記述言語で記述された画像データを入力する。

【0080】ステップ702では、入力されたページ記述言語をバンド単位に分割されたバンド符号化表現に翻訳する。バンド符号化表現については第1の実施の形態

10

20

30

40

50

で説明した通りである。

【0081】ステップ703では、ステップ702で作成したバンド符合化表現をメモリに格納する。

【0082】ステップ704の“B”は、処理しているカレントのバンドを示し、“B_MAX”は、最終バンドを示す。この場合の“B”の範囲は、 $0 \leq B \leq B_MAX$ とする。ただし“B”および“B_MAX”は、整数である。ステップ704では、この“B”を0に初期化する。

【0083】ステップ705の“P”は、YMCCK空間のプレーンを示しており、Yプレーン…P=0、Mプレーン…P=1、Cプレーン…P=2、Kプレーン…P=3とする。なお“P_MAX”は、(プレーン数-1)を示す。この場合はP_MAX=3である。ステップ705では、この“P”を0に初期化する。

【0084】ステップ706では、処理中のバンドが最終バンド(バンドB_MAX)を越えないかどうかをチェックする。もし($B > B_MAX$)となったならばこの処理を終了する。もし($B \leq B_MAX$)ならば、ステップ707に進む。

【0085】ステップ707では、“P”の値がP_MAXを越えるかどうかチェックする。もしP_MAXをこえるならそのバンドはすべてのプレーンの処理が終了したものと判断し、ステップ708でカレントバンド(バンドB)を次のバンドへ移行させる。もし“(P ≤ P_MAX)”ならステップ709でカレントバンド(バンドB)のカレントプレーン(Pプレーン)をラスタライズする。ラスタライズ処理とは、バンド符合化表現された「ビットマップ」、「ランレングス」、「台形」、「ボックス」、「高速境界符合化されたビットマップ」などの描画オブジェクトと背景パターンなどを描画論理に基づいてラスタメモリにビットマップ展開することである。

【0086】ステップ710では、PプレーンがK(黒)プレーンかどうかを調べる。もしKプレーン以外のプレーンならステップ711にて画素位置再配置処理を行なう。画素位置再配置処理は、後述するように所定の画素領域を単位として、その濃度を保持しつつ、画素の配置を規則的に並べ替える処理である。もしKプレーンならば、ステップ712にて画素位置保存処理を行なう。画素位置保存処理では、後述する通り、画素位置再配置処理のように所定の画素領域を単位としてその濃度を保持しつつ画素の配置を規則的に並べ替える。ただし、画素位置再配置処理とは異なって無条件でこの再配置処理を行うのではなく、特定の画素パターンは配置を変えずに保持し、それ以外のパターンについて再配置を行う。

【0087】ここでKプレーンに注目したのは、Kプレーンは他のプレーン(YMCプレーン)に比べて文字のオブジェクトが多いためである。図7の符号化処理で

は、符号化率をあげるために画素の変換を行なうため多少の画質の劣化が起こる場合もあり得る。しかし画質の劣化が顕著になるのは特に文字である。そこで文字の画質を保つためにKプレーンには画素位置保存処理を施す。

【0088】これら処理が終わると、ステップ713によりラスタデータの符号化処理を行ないラスタデータを格納しているメモリとは別のメモリに格納する。

【0089】次にステップ714にて処理するプレーンを次のプレーンに移す準備をする。例えば、Yプレーンを処理終了したら次はMプレーンの処理の準備をする。そして再びステップ707に戻り上記処理を続ける。

<画素位置再配置処理>ここで画素位置再配置処理について図8のフローチャートを用いて説明する。まず、ひとつのバンドのひとつのプレーンとして、図10のようなm(ドット)×n(ライン)のラスタデータを考える。このラスタデータのデータ階調は1ビット/ピクセルとし、画素の位置は、図のようなx y座標系において(x, y)と表される。例えば左上隅の画素は図10のように(0, 0)と表され、右下隅の画素は(m-1, n-1)と表される。またこの例では、このラスタデータをa×b画素の単位で参照するが、その場合a ≥ 2, b ≥ 2, m > a, n > bが条件である。

【0090】図8において、ステップ801にて、画素位置(x, y)を(0, 0)に初期化する。

【0091】ステップ802では、y座標のチェックをする。y_MAXは、y座標の最大値すなわちn-1である。yの値がy_MAXを越えた場合は、ステップ811にてこの処理系を終了する。yの値がy_MAX以下の場合は、ステップ803にすすむ。

【0092】ステップ803では、x座標のチェックを行なう。xの値がx_MAXを越えた場合は、ステップ810でy座標をb分スキップさせ、xは0にする。xの値がx_MAXを越えない場合は、ステップ804にすすむ。

【0093】つまりステップ802とステップ803の一連の処理では、画素(0, 0)の位置からx軸方向に沿ってa画素ずつ進めつつa×b画素ずつまとめて参照し、x座標値がx_MAXになったら、y軸方向にbライン進めて(0, b)の位置から再びx軸方向に沿ってa×b画素ずつを参照する。

【0094】ステップ804では、座標(x, y)を左上隅とするa×b画素の単位で注目ラスタデータを参照をする。注目されているa×b画素領域を注目画素領域と呼ぶことにする。

【0095】ステップ805では、注目画素領域の濃度を調べる。ここでいう注目画素領域の濃度とは、注目画素領域中の黒画素の数のことである。2値のa×bの画素領域なら、 $2^{\wedge}(a \times b)$ ($x^{\wedge}y$ はxのy乗を表す)のパターンがあるが、黒画素の数であれば(a×b

+1) 通りである。例えば、 $a = b = 2$ 、すなわち注目画素領域が 2×2 単位の場合は、図 11 に示すように 16 通りのパターンがある。ここでドットの塗り（黒の部分）の部分注目し、その個数をこの注目画素領域の濃度とする。 2×2 の注目画素領域のうち 1 つが塗られている場合は、濃度を 1 とする。つまり、 2×2 の画素の場合は、図のように 0～4 の 5 段階の濃度情報をもつことになる。

【0096】ステップ 806～808 では、ROM 2006 に格納されている図 12 の閾値マトリックス（ここでは 2×2 を例とする）を使い注目画素領域の変換を行なう。

【0097】ここで注目画素領域の変換の仕方を説明する。まず $a \times b$ の閾値マトリックスを想定し、各セルに図 12 のように 0～3 の番号 z を振る。この閾値マトリックスにおいて、ステップ 805 で求めた注目画素領域の濃度値よりも小さい番号のセルを黒画素としたマトリックスを、変換後の注目画素領域とする。すなわち、（ $z < \text{濃度値}$ ）ならば、閾値マトリックス上の番号 z の指すセルに対応する画素を黒画素とすることができる。つまり濃度 1 の注目画素領域の場合は、 $z = 0$ のセルである左上のドットが黒画素となるように画素が変換されることになる。濃度 2 の場合は、 $z = 0, 1$ のセル、濃度 3 の場合は、 $z = 0, 1, 2$ のセル、濃度 4 の場合は $z = 0, 1, 2, 3$ のセルつまり全部のセルに対応した画素が黒画素となるように変換される。

【0098】ステップ 807 では、ステップ 806 の結果により新しい画素配置を決定し、ステップ 808 にて注目画素領域を新しい画素配置に変換する。

【0099】ステップ 809 にて次の注目画素領域を、ラインを変えずに a ドット先の画素に設定する。

【0100】以上のようにして黒以外のプレーンについては、画素の配置を変換することで、画素の濃度は保持されつつ、注目される画素領域に関しては 5 通りのパターンで構成されるように変換される。このため、同濃度の $a \times b$ 画素領域についてはすべて同じ画素配置になり、規則的な画像となるため符号化効率が高くなる。例えば、同じ内容が続いた場合にそれを示す符号で符号化するランレングス方式や、繰返しパターンを除去する LZ 符号化のような方式、あるいは符号列を他の符号列で置換するハフマン方式、周辺画素から注目画素を予測する JBIG 方式などでは、同じ符号列が頻出するほど高い圧縮率が得られる。

【0101】なお、上記例では注目画素領域として 2×2 画素領域を用いたが、この大きさを変えることもできる。注目画素領域を 4×4 、 8×8 とした場合の閾値マトリックスを、それぞれ図 13、図 14 に示す。図における各セルの値が上記値 z に相当する。注目画素領域を大きくした場合、ひとつひとつのパターンが大きくなるため符号化効率が高まることが期待できる。

<画素位置保存処理>次に画素位置保存処理について図 9 のフローチャートを用いて説明する。ステップ 901～904 は、図 8 のステップ 801～804 と同じ内容のため、説明を省略する。

【0102】ステップ 905 では、注目画素領域のパターン比較を行なう。ここでいうパターン比較と言うのは、一般的にパターンマッチングと呼ばれている処理である。注目画素領域が 2×2 の場合は、図 11 に示すように 16 通りのパターンがある。このステップでは、ROM 2006 に予め格納されている図 15 の参照パターンと注目画素領域とが一致するかどうかを比較する。もしここで注目画素領域と図 15 のいずれかのパターンとが一致する場合は、ステップ 911 にすすみ、この画素の変換は行なわない。もし注目画素領域と図 15 のパターンの何れもが一致しない場合は、ステップ 906 から注目画素領域の再配置処理を行なう。

【0103】ステップ 906～910 は、図 8 のステップ 805～809 と同じ内容のため、この説明は省略する。

【0104】このようにして、黒プレーンについては、特定のパターンについてはそのまま保持して、それ以外のパターンであれば画素の配置を変換する。こうすることで再配置されたパターンについては、画素の濃度は保持されつつ、注目される画素領域に関しては 5 通りのパターンで構成されるように変換される。このため、同濃度の $a \times b$ 画素領域についてはすべて同じ画素配置になり、規則的な画像となるため符号化効率が高くなる。例えば、同じ内容が続いた場合にそれを示す符号で符号化するランレングス方式や、繰返しパターンを除去する LZ 符号化のような方式、あるいは符号列を他の符号列で置換するハフマン方式、周辺画素から注目画素を予測する JBIG 方式などでは、同じ符号列が頻出するほど高い圧縮率が得られる。

【0105】また、前述の特定のパターンは、図 15 に示した参照パターンの通りである。この参照パターンは、図 12 の閾値マトリックスに従って画素を再配置すると全く失われてしまうパターンを保持するためのものである。図 12 の閾値マトリックスに従えば、再配置後のパターンは、図 11 において 2 重枠で示した 5 通りしかない。このパターンでは、右上から左下に至る斜線（白黒の境界も含む）を注目画素領域のなかで表現することが不可能である。このため、この右上から左下に至る斜線をシャープに表現することができなくなる。自然画像であれば目立たないが、文字パターンのように輪郭を明瞭に形成することが求められる画像では、この画像の劣化は非常に目立つ。そこで、図 9 の手順で、図 15 のような右上から左下に至る斜線を保存することで、画像の劣化を防止することができる。

【0106】以上のようにして、画素パターンを規則的にして符号化効率を向上させることができるとともに黒

プレーンに含まれる文字画像の劣化を防止することができる。このため、プリンタに必要なメモリ容量を抑えることができ、画質を低下させることがない。

【第6の実施の形態】第5の実施の形態では、黒プレーンに対して、それが文字が多いプレーンとして画素位置保存処理を施したが、本実施の形態では、文字が多いプレーンを探し、そのプレーンについて画素位置保存処理を施す。

【0107】図16は、第5の実施の形態の図7に替えて実行される符号化処理手順のフローチャートである。

【0108】まずはじめに、ステップ1601にてプリンタ1000の制御部1001は、ホストI/F2004に外部機器2001によって生成されたページ記述言語で記述された画像データを入力する。

【0109】ステップ1602では、入力されたページ記述言語をバンド単位に分割されたバンド符合化表現に翻訳する。

【0110】ステップ1603では、ステップ1602でバンド符号化表現を作成するときに、文字オブジェクトの数を各バンドについてプレーンごとにカウントする。

【0111】ステップ1604では、ステップ1602で作成したバンド符合化表現をメモリに格納する。

【0112】ステップ1605の“B”は、処理しているカレントのバンドを示し、“B_MAX”は、最終バンドを示す。この場合の“B”範囲は、 $0 \leq B \leq B_MAX$ とする。ただし“B”および“B_MAX”は、整数である。ステップ1605では、この“B”を0に初期化する。

【0113】ステップ1606の“P”は、YMCK空間のプレーンを示しており、この実施例の場合は、Yプレーン=0、Mプレーン=1、Cプレーン=2、Kプレーン=3とする。“P_MAX”は、(プレーン数-1)を示す。この場合は“P_MAX=3”である。ステップ1606では、この“P”を0に初期化する。

【0114】ステップ1607では、処理中のバンドが最終バンド(バンドB_MAX)を越えないかどうかをチェックする。もし($B > B_MAX$)となったならばこの処理を終了する。もし($B \leq B_MAX$)ならば、ステップ1608に進む。

【0115】ステップ1608では、カレントバンド(バンドB)について、ステップ1603でカウントした結果、文字データの一番多いプレーンを記憶しておく。

【0116】ステップ1609では、“P”の値がP_MAXを越えるかどうかチェックする。もしP_MAXをこえるならそのバンドはすべてのプレーンの処理が終了したものと判断し、カレントバンド(バンドB)をステップ1610で次のバンドへ移行させる準備をする。もし($P \leq P_MAX$)ならステップ1611でカレン

トバンド(バンドB)カレントプレーン(Pプレーン)のラスタライズ処理を行なう。

【0117】ステップ1612では、Pプレーンがステップ1608で記憶したプレーンかどうかを調べる。もしステップ1608で記憶プレーン以外のプレーンなら、ステップ1613にて画素位置再配置処理を行なう。この手順は図8に示した通りである。もしステップ1608で記憶したプレーンならば、ステップ1614にて画素位置保存処理を行なう。この手順は図9に示した通りである。

【0118】次に、ステップ1615によりラスタデータの符号化処理を行ないラスタデータを格納しているメモリとは別のメモリに格納する。

【0119】次にステップ1616にて処理するプレーンを次のプレーンに移す準備をする。例えば、Yプレーンを処理終了したら次はMプレーンの処理の準備をする。そして再びステップ1609に戻り上記処理を続ける。

【0120】ステップ1613の方を施した場合は、画素位置が周期的になり符号化効率があがり、符号化処理後のデータはステップ1613の処理を施す前よりも小さくてすむようになる。

【0121】このようにして、黒プレーンと決えずに、文字のもっとも多いプレーンについて画素位置保存処理を施すため、文字の劣化を最小限に抑えつつ、第5の実施例と同様に、画像のパターンを規則的に再配置して、符号化効率を向上させることができる。

【0122】なお、上記第5～第6の実施の形態は、 2×2 の注目画素領域の場合を扱ったが、 4×4 、 8×8 、 16×16 、のように $a \times b$ の注目画素領域の場合でも構わない(ただし $a \geq 2$ 、 $b \geq 2$ を満たすことが条件である)。

【0123】また、第5～第6の実施の形態は、カラープリンタを例にして説明したが、モノクロームプリンタについても適用できる。この場合には、プレーンはひとつしかないため、文字画像は必ずそれに含まれる。そのため、画素位置再配置処理は行わず、画素位置保存処理を画像データについて施すことになる。

【0124】また、第5～第6の実施形態では、印刷装置内での処理を例に挙げたが、ホストコンピュータ上で処理する場合であっても構わない。

【0125】

【他の実施形態】なお、本発明は、複数の機器(例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど)から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置(例えば、複写機、ファクシミリ装置など)に適用してもよい。

【0126】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そ

10

20

30

40

50

のシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。

【0127】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0128】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0129】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0130】さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0131】

【発明の効果】以上説明したように、画像データを符号化する場合に、それに含まれる描画構成を把握し、その描画実態に応じた符号化方式で符号化を行うことにより、符号化率が向上してメモリ資源を効率化が可能になった。また、符号化されたデータのサイズを予測し、一番符号化率のよい符号化方式で画像データを符号化することによって、メモリ資源の効率化が可能になった。また、オブジェクトの全くないバンドに対しては、ラスタライズ、符号化などの一連の処理を省くことによりメモリ資源の効率化や処理速度の向上が可能になった。

【0132】更に、画像データに含まれるパターンを規則的なパターンに再配置することにより、符号化効率を向上させて符号化することができる。また、文字を含むプレーンについては、再配置によって文字画像の品質を劣化させるようなパターンの再配置を行わないことで、文字画像の劣化防止と両立させることもできる。

【0133】

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態の印刷装置の断面図である。

【図2】実施形態の印刷装置のブロック図である。

【図3】第1の実施の形態における符号化処理のフロー

チャートである。

【図4】第2の実施の形態における符号化処理のフローチャートである。

【図5】第3の実施の形態における符号化処理のフローチャートである。

【図6】第4の実施の形態における符号化処理のフローチャートである。

【図7】第5の実施の形態における符号化処理のフローチャートである。

【図8】画素位置再配置処理のフローチャートである。

【図9】画素位置保存処理のフローチャートである。

【図10】符号化対象のラスタデータの座標系を示す略図である。

【図11】2×2注目画素領域とそのパターンを示す図である。

【図12】2×2の閾値マトリックスの一例を示す図である。

【図13】4×4の閾値マトリックスの一例を示す図である。

【図14】8×8の閾値マトリックスの一例を示す図である。

【図15】2×2の参照パターンを示す図である。

【図16】第6の実施の形態における符号化処理のフローチャートである。

【図17】符号化された画像データの出力処理のフローチャートである。

【図18】ホストコンピュータのブロック図である。

【符号の説明】

1000	LBP本体
1001	プリンタ制御ユニット
1002	レーザドライバ
1003	半導体レーザ
1004	レーザ光
1005	回転多面鏡
1006	静電ドラム
1007	現像ユニット
1008	用紙カセット
1009	給紙ローラ
1010	搬送ローラ
2001	外部装置
2003	アドレス・データバス
2004	ホスト■/F
2005	プリンタコントローラ部制御CPU
2006	ROM部
2007	DMA部
2008	パネル部
2009	I/F回路部
2010	RAM部
2011	エンジン部

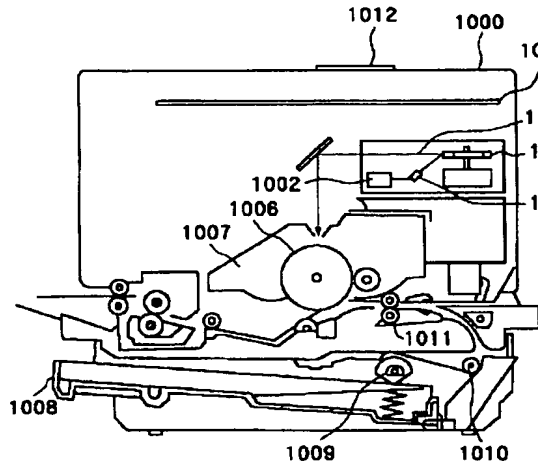
10

20

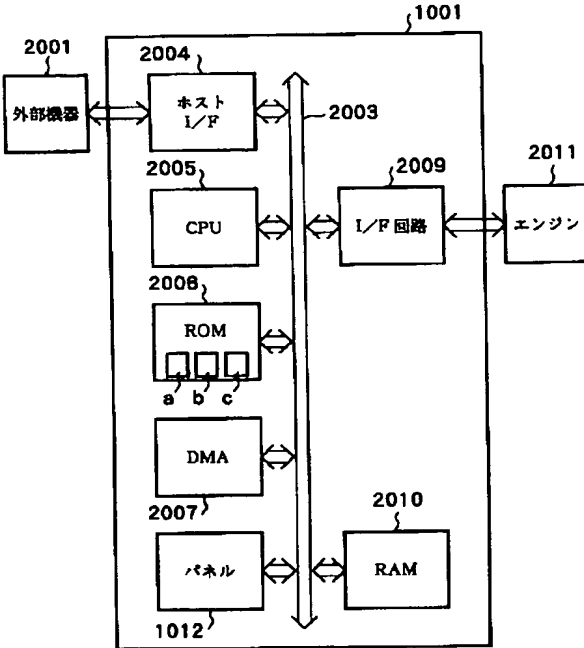
30

40

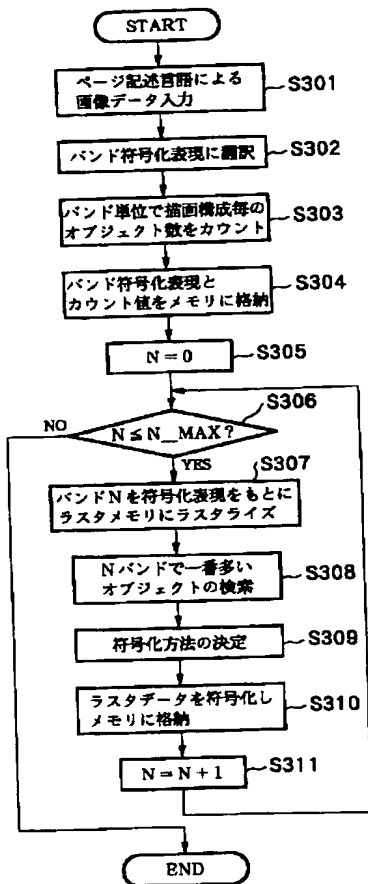
【図1】



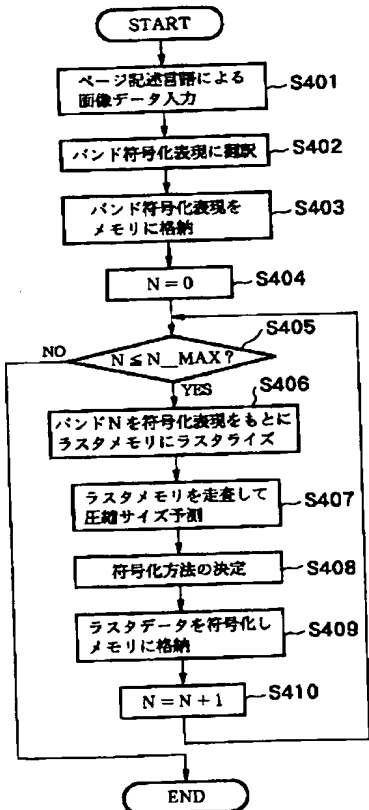
【図2】



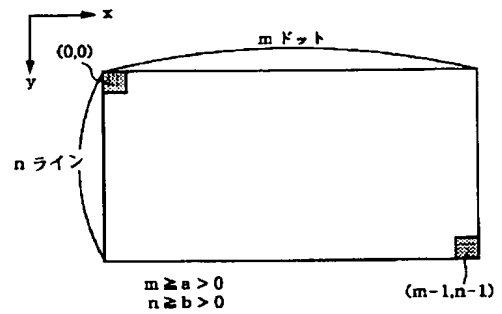
【図3】



【図4】



【図10】



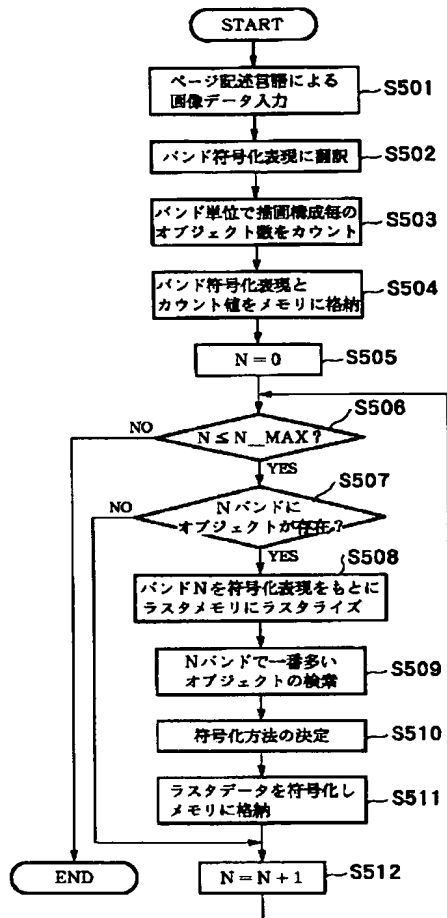
【図12】

0	2
3	1

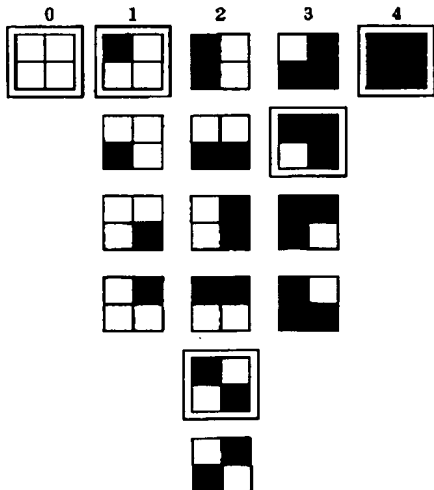
【図13】

0	8	2	10
12	4	14	6
3	11	1	9
15	7	13	5

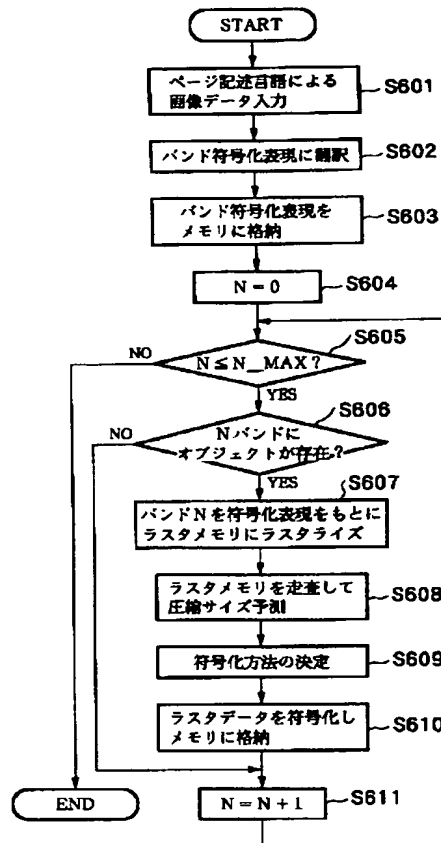
【図5】



【図11】



【図6】



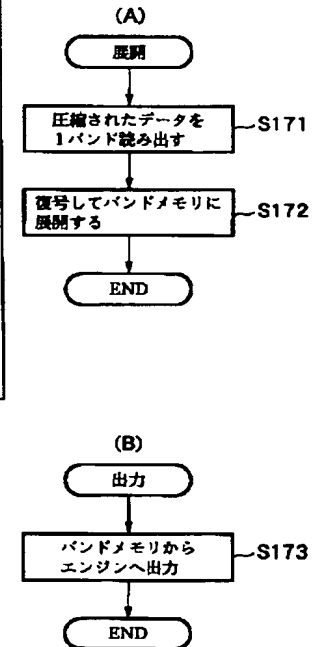
【図15】



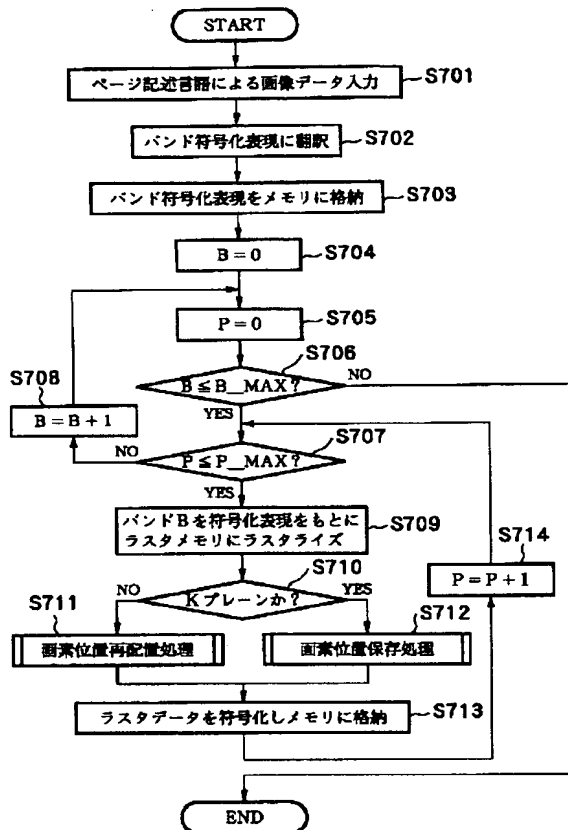
【図14】

0	32	8	40	2	34	10	42
48	16	56	24	50	18	58	26
12	44	4	36	14	46	6	38
60	28	52	20	62	30	54	22
3	35	11	43	1	33	9	41
51	19	59	27	49	17	57	25
15	47	7	39	13	45	5	37
63	31	55	23	61	29	53	21

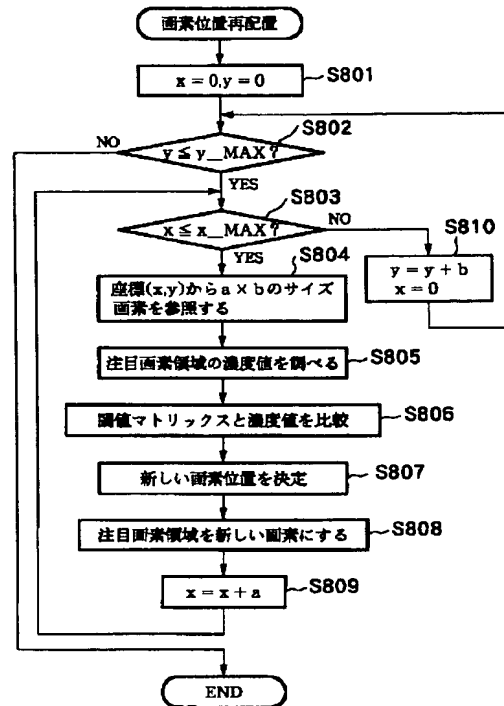
【図17】



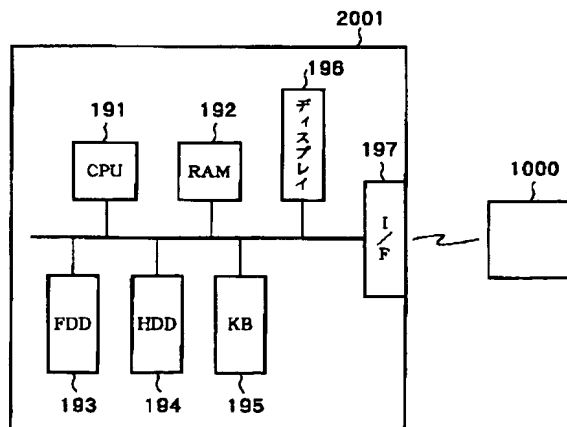
【図 7】



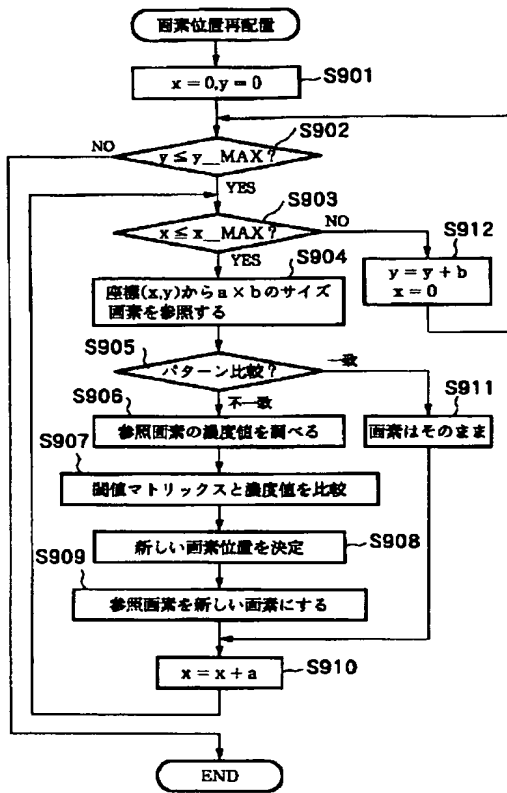
【図 8】



【図 18】



【図9】



【図16】

